

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



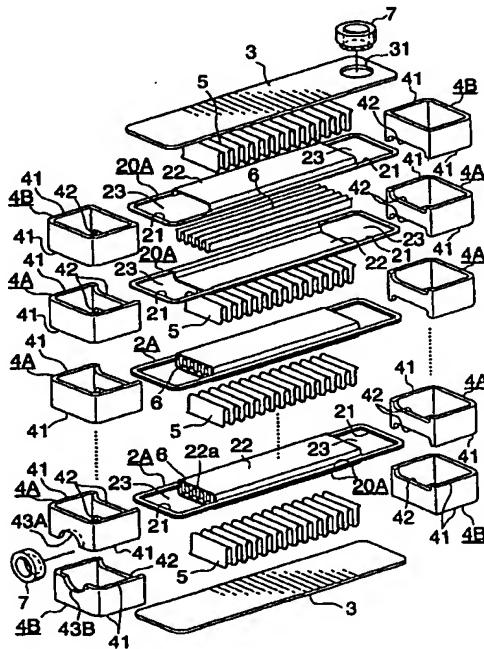
(51) 国際特許分類6 F28F 9/02, 3/08, F28D 1/03	A1	(11) 国際公開番号 WO98/25093
		(43) 国際公開日 1998年6月11日(11.06.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04465		(74) 代理人 弁理士 岸本瑛之助, 外(KISHIMOTO, Einosuke et al.) 〒542 大阪府大阪市中央区西心斎橋1丁目13番18号 イナバビル3階 Osaka, (JP)
(22) 国際出願日 1997年12月5日(05.12.97)		(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) 優先権データ 特願平8/325195 特願平9/80314	1996年12月5日(05.12.96) JP 1997年3月31日(31.03.97) JP	(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 昭和アルミニウム株式会社 (SHOWA ALUMINUM CORPORATION)[JP/JP] 〒590 大阪府堺市海山町6丁224番地 Osaka, (JP)
(72) 発明者 ; よび (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 中田圭一(NAKADA, Keiichi)[JP/JP]		(72) 発明者 ; よび (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 中田圭一(NAKADA, Keiichi)[JP/JP] 〒328 栃木県板木市平柳町2-16-25 Tochigi, (JP) 村松利明(MURAMATSU, Toshiaki)[JP/JP] 〒323 栃木県小山市神鳥谷1281-1 Tochigi, (JP) 長谷川薰(HASEGAWA, Kaoru)[JP/JP] 〒321 栃木県宇都宮市下桑島町1049-12 Tochigi, (JP)

## (54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称 熱交換器

## (57) Abstract

An oil cooler (11) comprises oil passage forming members (2A) formed by joining a pair of plates (20A), each of which has through holes (21) on both ends thereof and a channel portion (22) between the both through holes (21), to each other with recessed surfaces of the channel portions (22) facing each other, the pair of plates (20A) being disposed in parallel to each other with a horizontal spacing therebetween, and annular header forming members (4A) interposed between right and left ends of adjacent oil passage forming members (2A). Respective upper and lower end surfaces of the header forming member (4A) include flat portions (41) adapted to overlap flat portions (24) on edges of the through holes of the plate (20A), and recessed portions (42) fitted on convex surfaces on ends (22a) of the channel portions (22). Thus the annular header forming members (4A) are joined to peripheries of communication ports (23) which are defined by the through holes (21) and open ends of the channel portions (22) on the plates (20A) and which communicate with the header forming members.



オイルクーラー11は、両端部の貫通孔21および両貫通孔21同士の間の溝形部22を有する1対のプレート20Aを、溝形部22の凹面同士を向かい合わせに接合することにより形成され、かつ上下に間隔をおいて並列状に配置されたオイル通路形成部材2Aと、隣り合うオイル通路形成部材2Aの左右各端部同士の間に介在された環状ヘッダ形成部材4Aとを備えている。ヘッダ形成部材4Aの上下各端面は、プレート20Aの貫通孔の縁の平坦部24と重ね合わせられる平坦部41および溝形部22の端部22a凸面に嵌め被せられるくぼみ部42を有し、プレート20Aの貫通孔21および溝形部22の開放端よりなるヘッダ形成部材との連絡口23周縁部に接合する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スウェーデン
AT	オーストリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	TG	チャード
AU	オーストラリア	GB	英國	MC	モナコ	TJ	トーゴ
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MD	モルドヴァ	TM	タジキスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	TR	トルコ
BB	バルバドス	GM	ガンビア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TT	ミニストン
BE	ベルギー	GN	ギニア	ML	マリ	TA	トルコダッド・トバゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GW	ギニア・ビサオ	MN	モンゴル	TC	ウクライナ
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TS	米国
BH	ブナジル	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UG	ウズベキスタン
BRY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MX	メキシコ	VN	タイエドナム
CA	カナダ	IE	アイルランド	NE	ニジェール	YU	ヨーロースラヴィア
CF	中央アフリカ	IL	イスラエル	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CG	コンゴ共和国	IS	アイスランド	NO	ノールウェー		
CH	スイス	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド		
CI	コートジボアール	JP	日本	PL	ポーランド		
CM	カメルーン	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CN	中国	KG	キルギス	PTO	ルーマニア		
CU	キューバ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
CY	キプロス	KR	韓国	SD	スдан		
CZE	チェコ	KZ	カザフスタン	SEG	スウェーデン		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	SI	シンガポール		
DKE	デンマーク	LI	シリヒテンシティン	SK	スロヴェニア		
EE	エストニア	LK	スリランカ	SL	スロ伐キア		
ES	スペイン	LS	リベリア		レオネ		
		LS	レント				

## 明細書

## 熱交換器

5 技術分野

本発明は、例えば、空冷式のオイルクーラ、アフタークーラ、インタークーラ、ラジエータ等として用いられる熱交換器に関する。

10 背景技術

各種産業機器の空冷式オイルクーラや空冷式アフタクーラ等に用いられる熱交換器は、生産性の高いいわゆるドローンカップ方式のプレートフィン形熱交換器が数多く採用されている。このタイプの熱交換器は、対の皿状プレートを対向状15に接合してなる流体通路形成部材とフィンとが交互に積層されることによって形成されており、各プレートの両端部には、絞り加工によってカップ状に成形されたヘッダ形成用凹部が設けられ、各プレートのヘッダ形成用凹部の底壁に流体通過孔があけられることによって、各流体通路形成部材の端部同20士を連通させるヘッダが形成されている。

しかしながら、上記熱交換器の場合、プレートの成形が1種類の金型を用いてプレス加工により行なわれるため、コア部の長さの変更、即ちプレートの長さの変更に対応するためには、別の新たな金型を用意する必要があった。特に、生産25数が少なくかつ品種の多い産業機器用熱交換器の場合、需要に応じてプレートの長さを変更することは、新たな金型の製作費用を考慮すると困難であった。

しかも、上述したドローンカップ方式のプレートフィン形

熱交換器の場合、各プレートにおけるカップ状のヘッダ形成用凹部の厚みが絞り加工によってプレートの厚み以下となるため、ヘッダ部の耐圧性、耐振性および耐食性が不十分であった。

5 また、従来の熱交換器には、一対の皿状プレートまたは皿状プレートとフラットなプレートとを接合することによって流体通路形成部材が形成され、隣り合う流体通路形成部材の端部同士の間に環状のヘッダ形成部材が介在されているものもあった。

10 この熱交換器の場合、ヘッダ形成部材の耐圧性、耐振性および耐食性は、ドローンカップ方式のプレートフィン形熱交換器におけるプレートのヘッダ形成用凹部よりも優れているが、皿状プレートの成形は、やはり1種類の金型を用いてプレス加工により行なわれるため、コア部の長さの変更、即ち  
15 プレートの長さの変更に対応するためには、別の新たな金型を用意する必要があった。

さらに、従来、流路形成用スリットを有する中間プレートの両面にフラットな外側プレートを接合することによって流体通路形成部材が構成され、隣り合う流体通路形成部材の端部同士の間に環状のヘッダ形成部材が介在されている熱交換器もあった。

この熱交換器の場合、ドローンカップ方式のプレートフィン形熱交換器と比べると生産性に劣るうえ、中間プレートの長さの変更に対応するためには、別の新たな金型を用意する必要があった。そのうえ、上記熱交換器に、例えば大きな径の配管を接続するために、配管用ソケット連通孔を隣り合う2つのヘッダ形成部材にまたがって形成しようとしても、計  
25 3枚のプレートによって形成された比較的厚みのある流体通

路形成部材が、配管用ソケット連通孔を流体が流通するさいの抵抗となるため、そのような配管用ソケット連通孔を形成することは不可能であって、その分だけ配管の接続位置の自由度が制限される。

5 本発明は、ドローンカップ方式のプレートフィン形熱交換器とほぼ同等の生産性を有しながら、需要に応じてコア部の長さを容易に変更することができ、耐圧性、耐振性および耐食性に優れたヘッダを備え、配管の接続位置の制約の少ない熱交換器を提供することを目的としている。

10

### 発明の開示

本発明による熱交換器は、左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに、両貫通孔同士の間の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有する1対のプレートを、これら  
15 の溝形部の凹面同士を向かい合わせにして接合することにより形成され、かつ上下に間隔をおいて並列状に配置された複数の流体通路形成部材と、隣り合う流体通路形成部材の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状のヘッダ形成部材とを備えており、ヘッダ形成部材の上下各端面は、流体  
20 通路形成部材を構成する一対のプレートの貫通孔の縁の平坦部と重ね合わせられる平坦部および同プレートの溝形部端部凸面に嵌め被せられるくぼみ部とを有しており、左右の各ヘッダ形成部材の上下各端面を、同プレートの左右貫通孔および溝形部の左右開口端によって形成せられているヘッダ形成  
25 部材との連絡口の周縁部に接合することにより左右のヘッダが形成されているものである。

本発明の熱交換器によれば、プレートおよびヘッダ形成部材を例えば真空一括ろう付け法等によって接合することによ

り熱交換器本体が形成されるので、ドローンカップ方式のプレートフィン形熱交換器と同等の生産性が得られる。

しかも、上記熱交換器においては、プレートが、左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに、両貫通孔同士の間  
5 の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有しているので、需要に応じたプレートの長さの変更がきわめて容易であり、特に、生産数が少なくかつ品種の多い産業機器用熱交換器として好適に用いることができる。

さらに、ヘッダを形成する環状のヘッダ形成部材は、例え  
10 ば比較的厚みのある中空押出形材を所定寸法に切断してその端面の一部にくぼみ部を形成することによって得られるので、製造が容易であるうえ、耐圧性、耐振性および耐食性に優れている。

上記プレートの材料は、接合性を考慮してアルミニウム両  
15 面プレーティングシートが好適に用いられるが、その他の金属であってもよい。

環状のヘッダ形成部材は、比較的厚みのあるアルミニウム  
(アルミニウム合金を含む。以下同じ。) 等の中空押出形材  
20 を所定寸法に切断しつつその端面の一部にプレス加工や切削加工によってくぼみ部を形成することによって得られるので、製造が容易であるうえ、耐圧性、耐振性および耐食性に優れている。

上記熱交換器において、隣り合う流体通路形成部材同士の間には、通常コルゲートフィン等のアウターフィンが介在される。さらに、流体通路形成部材の流体通路内に、オフセットフィン、ストレートタイプのコルゲートフィン等のインナーフィンを挿入してもよい。積層方向両端の流体通路形成部材の外側には、両端部にヘッダ形成部材とほぼ同形のヘッダ

形成部材を介してサイドプレートが設けられ、これらのサイドプレートに配管用ソケットが通常取り付けられる。この場合、サイドプレートと流体通路形成部材との間にもアウターフィンが介在せられる。

5 上記熱交換器において、プレートの左右両貫通孔のうち少なくとも一方が、左右方向にのびる帯状仕切部によって前後に仕切られるとともに、プレートの流体通路形成用溝形部が、これの凹面側に逆溝形に突出しあつその頂壁が帯状仕切部と連なるように左右方向にのびる突条状仕切部によって前後に仕切られ、左右ヘッダ形成部材の少なくとも一方の中空部が、プレートの帯状仕切部に対応する垂直仕切壁によって前後に仕切られるとともに、垂直仕切壁を有するヘッダ形成部材の上下各端面のくぼみ部が、プレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部によって前後に仕切られており、ヘッダ形成部材の垂直仕切壁の上下各端面が、これと向かい合うプレートの帯状仕切部に接合され、ヘッダ形成部材の上下各端面のくぼみ部の凸状仕切部が、これと向かい合うプレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に接合されているものであってもよい。

10 20 このことにより、独立した前後2組の流体通路およびヘッダを形成することができるので、この場合、風上側である前側をアフタークーラ部分、風下側である後側をオイルクーラ部分とする複合クーラとして使用することができ、経済的である。

15 25 また、流体通路形成部材に形成された2つの流体通路内を流体が対向状に流れるようになすこともできるので、この場合、熱交換性能の向上を図ることができ、ひいては熱交換器全体の小型化を図ることができる。

本発明による熱交換器は、左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに両貫通孔同士の間の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有する第1プレートと、左右両端部に流体通過用貫通孔を有する第2プレートとを、第1プレートの溝形部の凹面を内向きにして接合することにより形成され、かつ上下に間隔をおいて並列状に配置された複数の流体通路形成部材と、隣り合う流体通路形成部材の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状のヘッダ形成部材とを備えており、ヘッダ形成部材の上下端面のうち一方が、第2プレートの貫通孔の周縁部と重ね合わせられる平坦部を有しており、同他方が、第1プレートの貫通孔の縁の平坦部と重ね合わせられる平坦部および第1プレートの溝形部端部凸面に嵌め被せられるくぼみ部とを有しており、左右の各ヘッダ形成部材の上下端面のうち一方を、これと向かい合う第2プレートの貫通孔の周縁部に接合し、同他方を、これと向かい合う第1プレートの左右貫通孔および溝形部の左右開口端によって形成せられているヘッダ形成部材との連絡口周縁部に接合することにより左右のヘッダが形成されているものであってもよい。

上記熱交換器においては、第1プレートが左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに、両貫通孔同士の間の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有しており、第2プレートが左右両端部に流体通過用貫通孔を有しているので、需要に応じたプレートの長さの変更がきわめて容易であり、特に、生産数が少なくかつ品種の多い産業機器用熱交換器として好適に用いることができる。

上記熱交換器において、第1プレートの左右両貫通孔のうち少なくとも一方が、左右方向にのびる帯状仕切部によって

前後に仕切られるとともに、同プレートの流体通路形成用溝形部が、これの凹面側に逆溝形に突出しあつその頂壁が帯状仕切部と連なるように左右方向にのびる突条状仕切部によって前後に仕切られ、第2プレートの左右貫通孔のうち少なくとも一方が、第1プレートの帯状仕切部に対応する帯状仕切部によって前後に仕切られ、左右ヘッダ形成部材の少なくとも一方の中空部が、プレートの帯状仕切部に対応する垂直仕切壁によって前後に仕切られるとともに、垂直仕切壁を有するヘッダ形成部材の上下端面のうち一方のくぼみ部が、プレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部によって前後に仕切られており、ヘッダ形成部材の垂直仕切壁の上下各端面が、これと向かい合うプレートの帯状仕切部に接合され、ヘッダ形成部材のくぼみ部の凸状仕切部が、これと向かい合うプレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に接合されているものであってもよい。

このことにより、独立した前後2組の流体通路およびヘッダを形成することができるので、この場合、風上側である前側をアフタークーラ部分、風下側である後側をオイルクーラ部分とする複合クーラとして使用することができ、経済的である。

また、流体通路形成部材に形成された2つの流体通路内を流体が対向状に流れようになすこともできるので、この場合、熱交換性能の向上を図ることができ、ひいては熱交換器全体の小型化を図ることができる。

上記熱交換器において、配管用ソケット連通孔が、流体通路形成部材を構成する少なくとも一対のプレートの一端部を介して、左右ヘッダのうち少なくとも一方の隣り合う2つ以上のヘッダ形成部材にまたがるように形成されていてもよい。

隣り合う2つのヘッダ形成部材にまたがって形成された配管用ソケット連通孔内に位置する少なくとも1対のプレート端部が比較的薄いものであって、配管用ソケット連通孔を流体が流通するさいの大きな抵抗とはならないので、熱交換器  
5 の使用にさいして支障を来たすことがない。したがって、大きな径の導入管や排出管を用いる場合においても、配管の接続位置の自由度が増す。

上記熱交換器において、流体通路形成部材を構成する一対のプレートの前後縁に、左右ヘッダ形成部材の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁が設けられていることが好ましい。  
10

上記熱交換器において、流体通路形成部材を構成する一対のプレートの流体通路形成用溝形部の両端部に、左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられていることが好ましく、上記内方位置決め用垂直壁とともに両方備えていることがより好ましい。  
15

流体通路形成部材が第1プレートと第2プレートで構成されている熱交換器においては、第1プレートの流体通路形成用溝形部の両端部および同第2プレートの左右貫通孔の内方縁に、それぞれ左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられていることが好ましい。  
20

上記熱交換器において、上記外方位置決め用垂直壁とともに流体通路形成部材を構成する第1プレートおよび第2プレートの前後縁に、左右ヘッダ形成部材の外面と当接するよう左右ヘッダ形成部材間を左右方向にのびるヘッダ形成部材  
25

の内方位置決め用垂直壁が設けられていることが好ましい。

ヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁を備えた熱交換器によれば、本発明の熱交換器を製造するにあたって、流体通路形成部材とヘッダ形成部材とを多段に積層して所定形態の  
5 熱交換器コアを組立て、これを両側から治具で拘束して一括ろう付けする際、ヘッダ形成部材の外面がプレートの内方位置決め用垂直壁に当接して、ヘッダ形成部材が熱交換器コア内方へずれるのが確実に阻止される。そのため、ヘッダ形成  
10 用部材の開口部と流体通路形成用部材の連絡口とが正確に一致して、流体漏れのおそれのない熱交換器を容易に製造する  
ことができる。

ヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁を備えた熱交換器によれば、上記一括ろう付け時、ヘッダ形成部材の内面がプレートの外方位置決め用垂直壁に当接して、ヘッダ形成部材  
15 が熱交換器コア外方へずれるのが阻止される。

ヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁および同外方位置決め用垂直壁の両方を備えた熱交換器によれば、請求項8記載の発明によれば、一括ろう付け時、ヘッダ形成部材の外面がプレートの内方位置決め用垂直壁に当接して、ヘッダ形成  
20 部材が熱交換器コア内方へずれるのが阻止されるとともに、ヘッダ形成部材の内面がプレートの外方位置決め用垂直壁に当接して、ヘッダ形成部材が熱交換器コア外方へずれるのが確実に阻止されるので、一括ろう付けによる熱交換器の製造  
が一層正確かつ簡単に行える。

25 上記熱交換器において、流体通路形成部材を構成する一対のプレートの左右貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面に対し銳角をなしつつ平坦部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられていることが好ましい。

ヘッダ形成部材が垂直仕切壁を有する熱交換器においては、流体通路形成部材を構成する一対のプレートの帯状仕切部を有する貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面および垂直仕切壁の壁面に対し鋭角をなしあつ平坦部、帯状仕切部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられていることが好ましい。  
5 部と連なる傾斜壁が形成せられていることが好ましい。

流体通路形成部材が第1プレートと第2プレートで構成されている熱交換器においては、第1プレートの左右貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面に対し鋭角をなしあつ平坦部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられていることが好ましい。

10 流体通路形成部材が第1プレートと第2プレートで構成されており、かつヘッダ形成部材が垂直仕切壁を有する熱交換器においては、第1プレートの帯状仕切部を有する貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面および垂直仕切壁の壁面に対し鋭角をなしあつ平坦部、帯状仕切部および溝形部と連なる傾斜  
15 壁が形成せられていることが好ましい。

上記熱交換器によれば、プレートにおけるヘッダ形成部材が重ねられる部分全体が組立作業時に変形し易い平坦な板状でなく、ヘッダ形成部材の内側に嵌まる傾斜壁を備えているので、プレート全体の強度が増し変形し難いし、しかもヘッ  
20 ダ形成部材の内面と傾斜壁の外面との間に、充分な量のろう材が充填せられてろう付けが安定する。

傾斜壁がさらにヘッダ形成部材の垂直壁面に対して鋭角をなしあつ帯状仕切部と連なっている熱交換器によれば、ヘッダ形成部材の内面のみならず垂直仕切壁の壁面と傾斜壁の外  
25 面との間にも充分な量のろう材が充填せられるので、一層ろう付けが確実となる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明による第1実施形態を示すオイルクーラの斜視図である。

図2は、第1実施形態のオイルクーラの分解斜視図である。

図3は、第1実施形態のオイルクーラの1ユニットを拡大5して示す分解拡大斜視図である。

図4は、第1実施形態のオイルクーラにおけるオイル導入部周辺を拡大して示すものであって、図1のIV-IV線にそう拡大断面図である。

図5は、第1実施形態のオイルクーラにおけるオイル導入10部周辺を示す一部を切り欠いた拡大側面図である。

図6は、第1実施形態のオイルクーラ内におけるオイルの流れを示す説明図である。

図7は、第1実施形態における一対のプレートの変形例を示す分解斜視図である。

図8は、図7に示すプレートを用いた図5相当の一部を切り欠いた側面図である。

図9は、図7に示すプレートを用いた第1実施形態のオイルクーラの部分斜視図である。

図10は、第1実施形態における一対のプレートの他の変20形例を左右ヘッダ形成部材とともに示す分解斜視図である。

図11は、図10のXI-XI線にそう拡大断面図である。

図12は、本発明による第2実施形態を示す複合クーラの斜視図である。

図13は、第2実施形態の複合クーラの1ユニットを拡大25して示す分解斜視図である。

図14は、第2実施形態の複合クーラの圧縮空気排出部周辺を示す一部を切り欠いた拡大側面図である。

図15は、第2実施形態の複合クーラ内における圧縮空気

およびオイルの流れを示す説明図である。

図16は、第2実施形態におけるプレートの変形例を示す分解斜視図である。

図17は、本発明による第3実施形態を示すものであって、  
5 オイルクーラーの一部に使用されるヘッダ形成部材およびオイルクーラー内におけるオイルの流れを示す説明図である。

図18は、本発明による第4実施形態を示すものであって、  
オイルクーラーの1ユニットを拡大して示す分解斜視図である。

図19は、本発明による第5実施形態を示すものであって、  
10 複合クーラーの1ユニットを拡大して示す分解斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明による熱交換器の最良の実施形態を図面を参照して説明する。

#### 15 第1実施形態

この実施形態は、本発明を圧縮機等の産業機器の空冷式オイルクーラー(11)に適用したものであって、図1ないし図6に示されている。

このオイルクーラー(11)は、1対のプレート(20A)よりなり  
20 かつ上下に間隔をおいて並列状に配置された6つのオイル通路形成部材(2A)と、積層方向上下両端のオイル通路形成部材(2A)の外側に間隔をおいて配置された上下2つのサイドプレート(3)と、隣り合うオイル通路形成部材(2A)の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状のヘッダ形成部材(4A)と、オイル通路形成部材(2A)とサイドプレート(3)の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状の端部ヘッダ形成部材(4B)と、隣り合うオイル通路形成部材(2A)の長さ中間部同士の間およびオイル通路形成部材(2A)とサイドプレー

ト(3)の長さ中間部同士の間にそれぞれ介在されているアウターフィン(5)と、オイル通路形成部材(2A)のオイル通路(A)内に挿入されているインナーフィン(6)と、オイル導入管とオイル排出管を接続するための2つの配管用ソケット(7)を備えている。

オイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A)は、それぞれ平面よりみて左右に長い長方形のアルミニウム両面プレージングシートよりなり、左右両端部にはほぼ方形のオイル通過用貫通孔(21)を有するとともに、両貫通孔(21)同士の間の全長にわたってのびるオイル通路形成用溝形部(22)を有している。そして、プレート(20A)の貫通孔(21)およびこれに続く溝形部(22)の開口端によって、ヘッダ形成部材(4A)との連絡口(23)が形成されている。

プレート(20A)は、所定の寸法に切断されたプレート素材にプレス加工によって両貫通孔(21)を開けるとともに、溝形部(22)を同時に成形して得られるが、そのさいに用いる金型をこれの長さ中央で2分割可能なものとしておくのが好ましい。このようにしておけば、両分割金型の間に所定長さの中間金型を介在させておいてからプレス加工することにより、需要に応じた長さの異なるプレート(20A)を容易に製造することができる。また、所定の寸法に切断されたプレート素材にプレス加工によって溝形部(22)を成形し、次いで、プレート素材の両端部に同じくプレス加工によって貫通孔(21)を開けることによってプレート(20A)を作製してもよい。このようにすれば、プレート(20A)の長さは、溝形部(22)を形成するためのプレス金型が1種類のみであっても、左右貫通孔(21)の左右の長さの和の範囲内であれば、容易に変更可能である。

サイドプレート(3)は、プレート(20A)と同じ輪郭を有するアルミニウム両面または片面プレージングシートよりなる。上側のサイドプレート(3)の右端部には、オイル排出孔(31)があけられている。

5 そして、1対のプレート(20A)をこれらの溝形部(22)の凹面同士を向かい合わせにしてろう付けすることにより、オイル通路形成部材(2A)が形成される(図2および図3参照)。

ヘッダ形成部材(4A)は、横断面略方形のアルミニウム中空押出形材を多数所要長さに切断することにより得られ、その上下各端面は、オイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A)の貫通孔(21)の縁の平面からみて略U形の平坦部(24)と重ね合わせられる平坦部(41)および同プレート(20A)の溝形部(22)の端部(22a)凸面に嵌め被せられるくぼみ部(42)とよりなる(図2および図3参照)。これらのくぼみ部(42)は、プレス加工または切削加工により形成される。

端部ヘッダ形成部材(4B)も、同じく横断面略方形のアルミニウム中空押出形材から得られ、その上下端面のうちプレート(20A)と向かい合う側の端面は、プレート(20A)の貫通孔(21)の縁の平坦部(24)と重ね合わせられる平坦部(41)およびプレート(20A)の溝形部(22)の端部(22a)凸面に嵌め被せられるくぼみ部(42)となり、サイドプレート(3)と向かい合う側の端面は、サイドプレート(3)内面と重ね合わせられる平坦部(41)のみとなる(図2参照)。

そして、左右の各ヘッダ形成部材(4A)の上下各端面を、プレート(20A)の左右貫通孔(21)および溝形部(22)の開口端よりなるヘッダ形成部材(4A)との連絡口(23)周縁部にろう付けされ、端部ヘッダ形成部材(4B)の上下端面のうち一方が、プレート(20A)のヘッダ形成部材(4B)との連絡口(23)周縁部

にろう付けされ、同他方が、サイドプレート(3) 内面にろう付けされている。

アウターフィン(5) は、いずれもアルミニウム製コルゲートフィンよりなり、これらの頂部および底部がオイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A) の外面にろう付けされている。

また、インナーフィン(6) も、同じくアルミニウム製コルゲートフィンよりなり、これらの頂部および底部がオイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A) の内面にろう付けされている。

配管用ソケット(7) は、アルミニウム製であって、内周面に雌ねじ部を有する円環状体よりなり、オイルクーラ(11)の左下に位置する端部ヘッダ形成部材(4B)およびこれと隣り合うヘッダ形成部材(4A)の左側壁にまたがって形成された配管用ソケット連通孔(43)の周縁部外面に溶接されている（図1、図2、図4 および図5 参照）。配管用ソケット連通孔(43)は、端部ヘッダ形成部材(4B)およびヘッダ形成部材(4A)の左側壁にそれぞれ形成された半円弧状の切欠き(43B, 43A) によって形成されている。ここで、図4 および図5 に示すように、配管用ソケット連通孔(43)内に位置する1対のプレート(20A) の左端部は、比較的薄いものであって、配管用ソケット連通孔(43)をオイルが流通するさいの大きな抵抗とはならないので、オイルクーラ(11)の使用にさいして支障をきたすことがない。

配管用ソケット(7) も、同じくアルミニウム製であって、内周面に雌ねじ部を有する略円環状体よりなり、その下端の小外径部が上側のサイドプレート(3) の右端部にあけられた配管用ソケット連通孔(31)内に嵌め込まれた状態で同サイド

プレート(3)に溶接されている(図1および図2参照)。

上記オイルクーラ(11)は、例えば、プレート(20A)、サイドプレート(3)、ヘッダ形成部材(4A)、端部ヘッダ形成部材(4B)、アウターフィン(5)およびインナーフィン(6)の各部品を所定の状態に組立てて、治具で拘束しながら一括真空ろう付けによりこれら部品を接合した後、2つの配管用ソケット(7)を、ヘッダ形成部材(4A, 4B)とサイドプレート(3)に別々に溶接することによって得られるので、生産性に優れている。なお、オイル排出管を接続するための配管用ソケット(7)の接合は、サイドプレート(3)とともに一括真空ろう付けにより行なってもよい。

そして、上記オイルクーラ(11)においては、図6に示すように、一方の孔(43)からオイルクーラ(11)内に流入した高温オイルが、左側のヘッダ(H)を介して各オイル通路形成部材(2A)のオイル通路(A)内を左から右に流れる。そして、このさい、オイル通路(A)内を流れる高温オイルと、隣り合うオイル通路形成部材(2A)の長さ中間部同士の間および上下各サイドプレート(3)の長さ中間部とオイル通路形成部材(2A)の長さ中間部との間をそれぞれ前後に流れる低温空気との間で、プレート(20A)ならびにアウターフィン(5)およびインナーフィン(6)を介して熱交換が行なわれることにより、オイルが冷却される。冷却されたオイルは、その後右側のヘッダ(H)を介して他方の孔(31)から排出される。

図7ないし図9は、オイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A)の変形例を示すもので、同変形例は、一対のプレート(20A)の前後縁に、左右ヘッダ形成部材(4A)の外面と当接するよう左右ヘッダ形成部材(4A)間を左右方向にのびるヘッダ形成部材(4A)の内方位置決め用垂直壁(27)が

設けられるとともに、一対のプレート(20A)の流体通路形成用溝形部(22)の両端部に、左右ヘッダ形成部材(4A)の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁(28)が設けられているものである。

5 図10および図11は、オイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A)の他の変形例を示すもので、オイル通路形成部材(2A)を構成する一対のプレート(20A)の左右貫通孔(21)の縁にヘッダ形成部材(4A)の内面に対し鋭角をなしつかず平坦部(24)および溝形部(22)と連なる傾斜壁(29)が形成  
10 せられているものである。この変形例では、ヘッダ形成部材(4A)の内面とプレート(20A)の傾斜壁(2a)の内面との間に、充分な量のろう材(F)が充填せられてろう付けが安定する。

なお、図示の変形例では、左右貫通孔(21)は、溝形部(22)の底壁(22a)と同一レベルの左右延長壁にあけられているが、  
15 この延長壁は底壁(22a)と必ずしも同一レベルでなくてもよい。

さらに、この変形例の場合には、ヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁(27)のみを設けてよい。

## 第2実施形態

20 この実施形態は、本発明を圧縮機等の産業機器の空冷式オイルクーラおよび空冷式アフタークーラを複合して有する複合クーラに適用したものであって、図12ないし図15に示されている。

この複合クーラ(12)は、以下の点を除いて、図1ないし図25 6に示す第1実施形態のオイルクーラ(11)と同一の構造を有する。

即ち、この複合クーラ(12)においては、図13および図14に示すように、プレート(20B)の左右両貫通孔(21)が、左

右にのびる 1 対の帯状仕切部(25)によって前後 2 つに仕切られるとともに、プレート(20B) の溝形部(22)が、これの凹面側に逆溝形状に突出しあつその頂壁(26a) が左右帯状仕切部(25)と連なるように左右方向にのびる突条状仕切部(26)によって前後 2 つに仕切られている。そして、1 対のプレート(20B) を、これらの溝形部(22)の凹面同士を向かい合わせにして接合することにより、圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)が形成されている。

また、ヘッダ形成部材(4C)の中空部が、プレート(20B) の帯状仕切部(25)に対応する垂直仕切壁(43)によって前後 2 つに仕切られるとともに、ヘッダ形成部材(4C)の上下端面のくぼみ部(42)が、プレート(20B) の逆溝形突条状仕切部(26)の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部(44)によって前後 2 つに仕切られている(図 8 参照)。端部ヘッダ形成部材(4E)も、これの中空部がプレート(20B) の帯状仕切部(25)に対する垂直仕切壁(45)によって前後 2 つに仕切られるとともに、端部ヘッダ形成部材(4E)の上下端面のうちプレート(20B) と向かい合う方に形成されたくぼみ部(42)が、プレート(20B) の逆溝形突条状仕切部(26)の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部(44)によって前後 2 つに仕切られている。

そして、ヘッダ形成部材(4C)における垂直仕切壁(45)の上下各端面が、これと向かい合うプレート(20B) の帯状仕切部(25)に接合され、ヘッダ形成部材(4C)における上下端面のくぼみ部(42)の凸状仕切部(44)が、これと向かい合うプレート(20B) の逆溝形突条状仕切部(26)の端部凹面に接合されている(図 12 ないし図 14 参照)。また、端部ヘッダ形成部材(4E)における垂直仕切壁(45)の上下各端面が、これと向かい合うプレート(20B) の帯状仕切部(25)またはサイドプレート

(3) 内面にそれぞれ接合され、端部ヘッダ形成部材(4E)における上下端面のうち一方に形成されたくぼみ部(42)の凸状仕切部(44)が、これと向かい合うプレート(20B)の逆溝形突条状仕切部(26)の端部に接合されている。

5 この複合クーラ(12)においては、圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)の風上側である前側の圧縮空気通路(B)およびヘッダ形成部材(4C)の前側の圧縮空気流通用中空部(40B)によって、アフタークーラ部分が構成され、流体通路形成部材(2B)の風下側である後側のオイル通路(A)およびヘッダ形成部材(4C)の後側のオイル流通用中空部(40A)によって、オイルクーラ部分が構成されている。

インナーフィン(6)は、圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)の前側圧縮空気通路(B)内および後側オイル通路(A)内にそれぞれ挿入されている(図13および図14参照)。

15 また、この複合クーラ(12)では、下側サイドプレート(3)の右端部前側部分に圧縮空気導入孔、同左端部後側部分にオイル導入孔があけられ、上側サイドプレート(3)の左端部前側部分に圧縮空気排出孔が、同右端部後側部分にオイル排出孔があけられており、これらの孔にそれぞれ通じるように配管ソケット(7)が孔周縁部に接続されている。

上記複合クーラ(12)の製造方法は、第1実施形態のオイルクーラ(1)の製造方法と同様である。

そして、上記複合クーラ(12)においては、図15に示すように、圧縮空気導入孔から複合クーラ(12)のアフタークーラ部分内に流入した高温圧縮空気が、右側の圧縮空気用ヘッダ(HB)を介して圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)の圧縮空気通路(B)内を右から左に流れる。そして、このさい、圧縮空気通路(B)内を流れる高温圧縮空気と、隣り合う圧縮空気・

オイル通路形成部材(2B)の長さ中間部同士の間および上下各サイドプレート(3)の長さ中間部と圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)の長さ中間部との間をそれぞれ前後に流れる低温空気との間で、プレート(20B)ならびにアウターフィン(5)およびインナーフィン(6)を介して熱交換が行なわれることにより、圧縮空気が冷却される。冷却された圧縮空気は、その後左側の圧縮空気用ヘッダ(HB)を介して圧縮空気排出孔から排出される。また、これと同時に、オイル導入孔から複合クーラ(12)のオイルクーラ部分内に流入した高温オイルが、  
5 左側のオイル用ヘッダ(HA)を介して各圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)のオイル通路(A)内を左から右に流れる。そして、このさい、オイル通路(A)内を流れる高温オイルと低温空気との間で熱交換が行なわれることにより、オイルが冷却される。冷却されたオイルは、その後右側のオイル用ヘッダ  
10 (HA)を介してオイル排出孔から排出される。  
15

図示は略したが、上記第2実施形態においても、第1実施形態における一対のプレートの変形例と同様に、一対のプレート(20B)の前後縁に、左右ヘッダ形成部材(4C)の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材(4C)間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁(27)が設けられてもよい。また、図13に鎖線で示すように、一対のプレート(20B)の流体通路形成用溝形部(22)の両端部に、それぞれ左右ヘッダ形成部材(4C)の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁(28)が逆溝形突条状仕切部(26)を介して2つ設けられてもよい。  
20  
25

また、第2実施形態においても、第1実施形態における一対のプレートの他の変形例と同様に、圧縮空気・オイル通路形成部材(2B)を構成する一対のプレート(20B)の左右貫通孔

(21)の縁にヘッダ形成部材(4C)の内面に対し鋭角をなしかつ平坦部(24)および溝形部(22)と連なる傾斜壁(29)が形成せられてもよい。そして、第2実施形態では、傾斜壁(29)は、ヘッダ形成部材(4C)の垂直仕切壁(45)の壁面に対しても鋭角をなしかつ帯状仕切部(25)とも連なっている。図16は、一対のプレートの他の変形例のうち、上側のプレート(20B)のみを示すが、下側のプレートはこれと対称形である。この変形例では、ヘッダ形成部材(4C)の内面および垂直仕切壁(45)の壁面と傾斜壁(29)の外面との間に、充分な量のろう材(F)が充填せられてろう付けが安定する。

なお、図示の変形例では、左右貫通孔(21)は、溝形部(22)の底壁(22a)と同一レベルの左右延長壁にあけられているが、この延長壁は底壁(22a)と必ずしも同一レベルでなくてもよい。

さらに、この変形例の場合には、図16に鎖線で示すように、ヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁(27)のみを図13について説明したのと同様にして設けてよい。

### 第3実施形態

この実施形態は、本発明を圧縮機等の産業機器の空冷式オイルクーラに適用したものであって、図17に示されている。

このオイルクーラ(13)は、以下の点を除いて、図12ないし図15に示す第2実施形態の複合クーラ(12)と同一の構造を有する。

即ち、このオイルクーラ(13)においては、図17に示すように、右側の各ヘッダ形成部材(4D)および端部ヘッダ形成部材(図示略)がいずれも垂直仕切壁(45)を有しないものとなされている。これによりオイルクーラ(13)の左側に前後2つのヘッダ(H)が形成され、右側に1つのヘッダ(H)が形成さ

れている。

また、このオイルクーラ(13)では、下側サイドプレート(3)の左端部後側部分にオイル導入孔があけられ、上側サイドプレート(3)の左端部前側部分にオイル排出孔があけられて、  
5 これらの孔の周縁部にそれぞれ配管用ソケット(7)が接続されている。

そして、上記オイルクーラ(13)においては、図17に示すように、オイル導入孔からオイルクーラ(13)内に流入した高温オイルが、左後側のヘッダ(H)を介して各オイル通路形成部材(2B)の後側のオイル通路(A)内を左から右に流れて、右側のヘッダ(H)に流入し、さらに同ヘッダ(H)からオイル通路形成部材(2B)の前側のオイル通路(A)内を、上記後側のオイル通路(A)内を流れるオイルと対向するように右から左に流れる。そして、このさい、前後両側のオイル通路(A)内を流れる高温オイルと、隣り合うオイル通路形成部材(2B)の長さ中間部同士の間および上下各サイドプレート(3)の長さ中間部とオイル通路形成部材(2B)の長さ中間部との間をそれぞれ前後に流れる低温空気との間で、プレート(20B)ならびにアウターフィン(5)およびインナーフィン(6)を介して熱交換が行なわれることにより、オイルが冷却される。冷却されたオイルは、その後左前側のヘッダ部(H)を介してオイル排出孔から排出される。  
10  
15  
20

このオイルクーラ(13)によれば、上述のように、オイル通路形成部材(2B)に形成された前後2つのオイル通路(A)内をオイルが対向状に流れるようになされているので、熱交換性能の向上を図ることができ、ひいてはオイルクーラの小型化を図ることができる。  
25

#### 第4実施形態

この実施形態は、本発明を圧縮機等の産業機器の空冷式オイルクーラに適用したものであって、図18に示されている。

このオイルクーラは、以下の点を除いて、図1ないし図6に示す第1実施形態のオイルクーラ(11)と同一の構造を有する。  
5

即ち、このオイルクーラにおいては、オイル通路形成部材(2C)が、図1ないし図6に示すプレート(20A)と同一の構造を有する上側第1プレート(20A)と、左右両端部にオイル通過用貫通孔(21)を有するフラットな下側第2プレート(20C)  
10とを、第1プレート(20A)の溝形部(22)の凹面を下向きにしてろう付けすることにより、それぞれ形成されている。

また、隣り合うオイル通路形成部材(2C)の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されるヘッダ形成部材(4B)が、第1実施形態のオイルクーラ(11)の端部ヘッダ形成部材(4B)と同一構  
15造であって、その上端面が、第2プレート(20C)外面における貫通孔(21)の周縁部と重ね合わせられる平坦部(41)よりなるものである。そして、上記ヘッダ形成部材(4B)の上端面が、これと向かい合う第2プレート(20C)の貫通孔(21)の周縁部に接合され、同下端面が、これと向かい合う第1プレート(2  
200A)の貫通孔(21)および溝形部(22)の開放端よりなるヘッダ形成部材との連絡口(23)周縁部に接合されている。

このオイルクーラの場合、第2プレート(20C)については、溝形部の成形が不要であり、また、ヘッダ形成部材(4B)についても、上下端面のうち第1プレート(20A)と向かい合う下  
25端面のみにくぼみ部(42)を成形するための加工を施せばよいので、その分だけ加工の工数が減ることになり、より生産性が高められる。

図示は略したが、上記第4実施形態においても、第1プレ

ート(20A)および第2プレート(20C)の前後縁に、左右ヘッダ形成部材(4B)の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材(4B)間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁(27)が設けられてもよい。また、図18に鎖線で示す  
5 ように、第1プレート(20A)の流体通路形成用溝形部(22)の両端部および第2プレート(20C)の左右貫通孔(21)の内方縁に、それぞれ左右ヘッダ形成部材(4B)の内面と当接するよう  
に前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁  
(28)が設けられてもよい。

10 また、上記第4実施形態においても、図10の上側のプレ  
ート(20A)と同様に、第1プレート(20A)の左右貫通孔(21)  
の縁にヘッダ形成部材(4B)の内面に対し鋭角をなしかつ平坦  
部(24)および溝形部(22)と連なる傾斜壁(29)が形成せられて  
もよいし、傾斜壁(29)に加えて第1プレート(20A)および第  
15 2プレート(20C)にヘッダ形成部材(4B)の外方位置決め用垂  
直壁(28)を設けてもよい。

##### 第5実施形態

この実施形態は、本発明を圧縮機等の産業機器の空冷式オ  
イルクーラおよび空冷式アフタークーラを複合して有する複  
20 合クーラに適用したものであって、図19に示されている。

この複合クーラは、以下の点を除いて、図12ないし図1  
5に示す第2実施形態の複合クーラ(12)と同一の構造を有す  
る。

即ち、この複合クーラにおいては、圧縮空気・オイル通路  
25 形成部材(2D)が、図12ないし図14に示すプレート(20B)  
と同一の構造を有する上側第1プレート(20B)と、左右両端  
部に貫通孔(21)を有しつつ両貫通孔(21)が左右方向にのびる  
帯状仕切部(25)によって前後2つに仕切られているフラット

な下側第2プレート(20D)とを、第1プレート(20B)の溝形部(22)の凹面を下向きにしてろう付けすることにより形成されている。

また、隣り合う圧縮空気・オイル通路形成部材(2D)の左右  
5 各端部同士の間に介在されるヘッダ形成部材(4E)が、第2実  
施形態の複合クーラ(12)の端部ヘッダ形成部材(4B)と同一構  
造であって、その上端面が、第2プレート(20D)の貫通孔(2  
1)の周縁部と重ね合わせられる平坦部(41)よりなるものであ  
る。そして、上記ヘッダ形成部材(4E)の上端面が、これと向  
10 かい合う第2プレート(20D)の貫通孔(21)の周縁部に接合さ  
れ、同下端面が、これと向かい合う第1プレート(20B)の貫  
通孔(21)および溝形部(22)の開放端よりなるヘッダ形成部材  
との連絡口(23)周縁部に接合されるとともに、垂直仕切壁(4  
5)の上下各端面が、これと向かい合う第2または第1プレ  
15 ト(20D, 20B)の帯状仕切部(25)に接合され、ヘッダ形成部材  
(4E)における下端面のくぼみ部(42)の凸状仕切部(44)が、こ  
れと向かい合う第1プレート(20B)の逆溝形突条状仕切部(2  
6)の端部凹面に接合されている。

この複合クーラの場合、第2プレート(20D)については、  
20 溝形部(22)の成形が不要であり、また、ヘッダ形成部材(4E)  
についても、上下端面のうち第1プレート(20B)と向かい合  
う下端面のみにくぼみ部(42)を成形するための加工を施せば  
よいので、その分だけ加工の工数が減ることになり、より生  
産性が高められる。

25 図示は略したが、上記第5実施形態においても、第1プレ  
ート(20B)および第2プレート(20D)の前後縁に、左右ヘッ  
ダ形成部材(4E)の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材  
(4E)間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用

垂直壁(27)が設けられてもよい。また、図19に鎖線で示すように、第1プレート(20B)の流体通路形成用溝形部(22)の両端部および第2プレート(20D)の左右貫通孔(21)の内方縁に、それぞれ左右ヘッダ形成部材(4E)の内面と当接するよう5に前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁(28)が設けられてもよい。

また、上記第5実施形態においても、図16のプレート(20B)と同様に、第1プレート(20B)の左右貫通孔(21)の縁にヘッダ形成部材(4E)の内面に対し鋭角をなしつつ平坦部(24)10および溝形部(22)と連なる傾斜壁(29)が形成せられてもよい。

そして、第5実施形態では、傾斜壁(29)は、ヘッダ形成部材(4E)の垂直仕切壁(45)の壁面に対しても鋭角をなしつつ帯状仕切部(25)とも連なっている。

### 15 産業上の利用可能性

本発明による熱交換器は、各種産業機器の空冷式オイルクーラや空冷式アフタークーラとして、また、圧縮機等の産業機器の空冷式オイルクーラおよび空冷式アフタークーラを複合して有する複合クーラとして有用である。

20

25

## 請求の範囲

1. 左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに、両貫通孔同士の間の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有する1対のプレートを、これらの溝形部の凹面同士を向かい合わせにして接合することにより形成され、かつ上下に間隔をおいて並列状に配置された複数の流体通路形成部材と、隣り合う流体通路形成部材の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状のヘッダ形成部材とを備えており、ヘッダ形成部材の上下各端面は、流体通路形成部材を構成する一対のプレートの貫通孔の縁の平坦部と重ね合わせられる平坦部および同プレートの溝形部端部凸面に嵌め被せられるくぼみ部とを有しており、左右の各ヘッダ形成部材の上下各端面を、同プレートの左右貫通孔および溝形部の左右開口端によって形成せられているヘッダ形成部材との連絡口の周縁部に接合することにより左右のヘッダが形成されている、熱交換器。  
5
2. プレートの左右両貫通孔のうち少なくとも一方が、左右方向にのびる帯状仕切部によって前後に仕切られるとともに、プレートの流体通路形成用溝形部が、これの凹面側に逆溝形に突出しあつその頂壁が帯状仕切部と連なるように左右方向にのびる突条状仕切部によって前後に仕切られ、左右ヘッダ形成部材の少なくとも一方の中空部が、プレートの帯状仕切部に対応する垂直仕切壁によって前後に仕切られるとともに、垂直仕切壁を有するヘッダ形成部材の上下各端面のくぼみ部が、プレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部によって前後に仕切られており、ヘッダ形成部材の垂直仕切壁の上下各端面が、これと向かい合うプレートの帯状仕切部に接合され、ヘッ  
10  
15

ダ形成部材の上下各端面のくぼみ部の凸状仕切部が、これと向かい合うプレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に接合されている、請求の範囲第1項記載の熱交換器。

3. 左右両端部に流体通過用貫通孔を有するとともに両貫通孔同士の間の全長にわたってのびる流体通路形成用溝形部を有する第1プレートと、左右両端部に流体通過用貫通孔を有する第2プレートとを、第1プレートの溝形部の凹面を内向きにして接合することにより形成され、かつ上下に間隔をおいて並列状に配置された複数の流体通路形成部材と、隣り合う流体通路形成部材の左右各端部同士の間にそれぞれ介在されている環状のヘッダ形成部材とを備えており、ヘッダ形成部材の上下端面のうち一方が、第2プレートの貫通孔の周縁部と重ね合わせられる平坦部を有しており、同他方が、第1プレートの貫通孔の縁の平坦部と重ね合わせられる平坦部および第1プレートの溝形部端部凸面に嵌め被せられるくぼみ部とを有しており、左右の各ヘッダ形成部材の上下端面のうち一方を、これと向かい合う第2プレートの貫通孔の周縁部に接合し、同他方を、これと向かい合う第1プレートの左右貫通孔および溝形部の左右開口端によって形成せられているヘッダ形成部材との連絡口周縁部に接合することにより左右のヘッダが形成されている、熱交換器。

4. 第1プレートの左右両貫通孔のうち少なくとも一方が、左右方向にのびる帯状仕切部によって前後に仕切られるとともに、同プレートの流体通路形成用溝形部が、これの凹面側に逆溝形に突出しあつその頂壁が帯状仕切部と連なるように左右方向にのびる突条状仕切部によって前後に仕切られ、第2プレートの左右貫通孔のうち少なくとも一方が、

第1プレートの帯状仕切部に対応する帯状仕切部によって前後に仕切られ、左右ヘッダ形成部材の少なくとも一方の中空部が、プレートの帯状仕切部に対応する垂直仕切壁によって前後に仕切られるとともに、垂直仕切壁を有するヘッダ形成部材の上下端面のうち一方のくぼみ部が、プレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に嵌め入れられる凸状仕切部によって前後に仕切られており、ヘッダ形成部材の垂直仕切壁の上下各端面が、これと向かい合うプレートの帯状仕切部に接合され、ヘッダ形成部材のくぼみ部の凸状仕切部が、これと向かい合うプレートの逆溝形突条状仕切部の端部凹面に接合されている、請求の範囲第3項記載の熱交換器。

5. 配管用ソケット連通孔が、流体通路形成部材を構成する少なくとも一対のプレートの一端部を介して、左右ヘッダのうち少なくとも一方の隣り合う2つ以上のヘッダ形成部材にまたがるように形成されている、請求の範囲第1項または第3項記載の熱交換器。

10. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの前後縁に、左右ヘッダ形成部材の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁が設けられている、請求の範囲第1項または第3項記載の熱交換器。

15. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの流体通路形成用溝形部の両端部に、左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求の範囲第1項または第3項記載の熱交換器。

20. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの流体通路形成用溝形部の両端部に、左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求の範囲第1項または第3項記載の熱交換器。

25. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの流体通路形成用溝形部の両端部に、左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求の範囲第1項または第3項記載の熱交換器。

8. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの流体通路

形成用溝形部の両端部に、左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求の範囲第6項記載の熱交換器。

5 9. 流体通路形成部材を構成する第1プレートの流体通路形成用溝形部の両端部および同第2プレートの左右貫通孔の内方縁に、それぞれ左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求範囲第3項記載の熱交換器。

10 11. 流体通路形成部材を構成する第1プレートおよび第2プレートの前後縁に、左右ヘッダ形成部材の外面と当接するように左右ヘッダ形成部材間を左右方向にのびるヘッダ形成部材の内方位置決め用垂直壁が設けられるとともに、第1プレートの流体通路形成用溝形部の両端部および第2プレートの左右貫通孔の内方縁に、それぞれ左右ヘッダ形成部材の内面と当接するように前後方向にのびるヘッダ形成部材の外方位置決め用垂直壁が設けられている、請求範囲第3項記載の熱交換器。

15 11. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの左右貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面に対し鋭角をなしあつ平坦部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられている、請求範囲第1項記載の熱交換器。

12. 流体通路形成部材を構成する一対のプレートの帯状仕切部を有する貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面および垂直仕切壁の壁面に対し鋭角をなしあつ平坦部、帯状仕切部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられている、請求の範囲第2項記載の熱交換器。

20 13. 第1プレートの左右貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面

に対し鋭角をなしつつ平坦部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられている、請求範囲第3項記載の熱交換器。

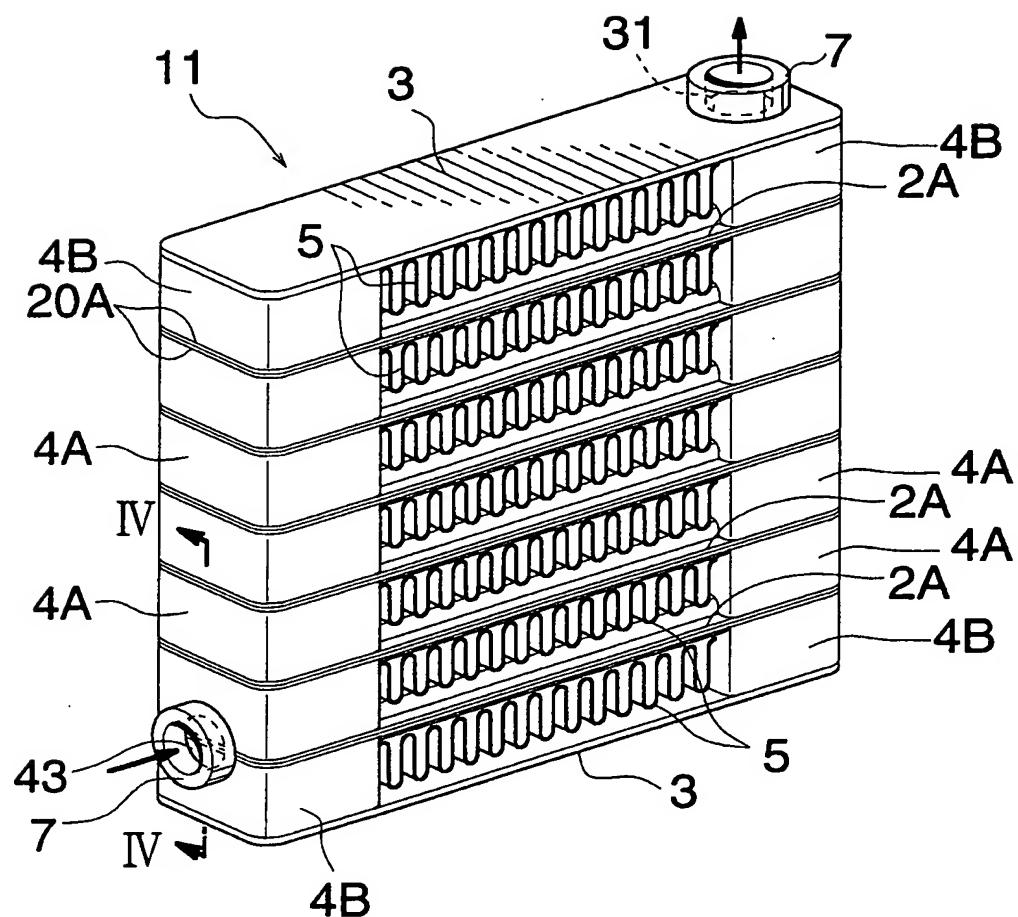
14. 第1プレートの帯状仕切部を有する貫通孔の縁にヘッダ形成部材の内面および垂直仕切壁の壁面に対し鋭角をなしつつ平坦部、帯状仕切部および溝形部と連なる傾斜壁が形成せられている、請求範囲第4項記載の熱交換器。

10

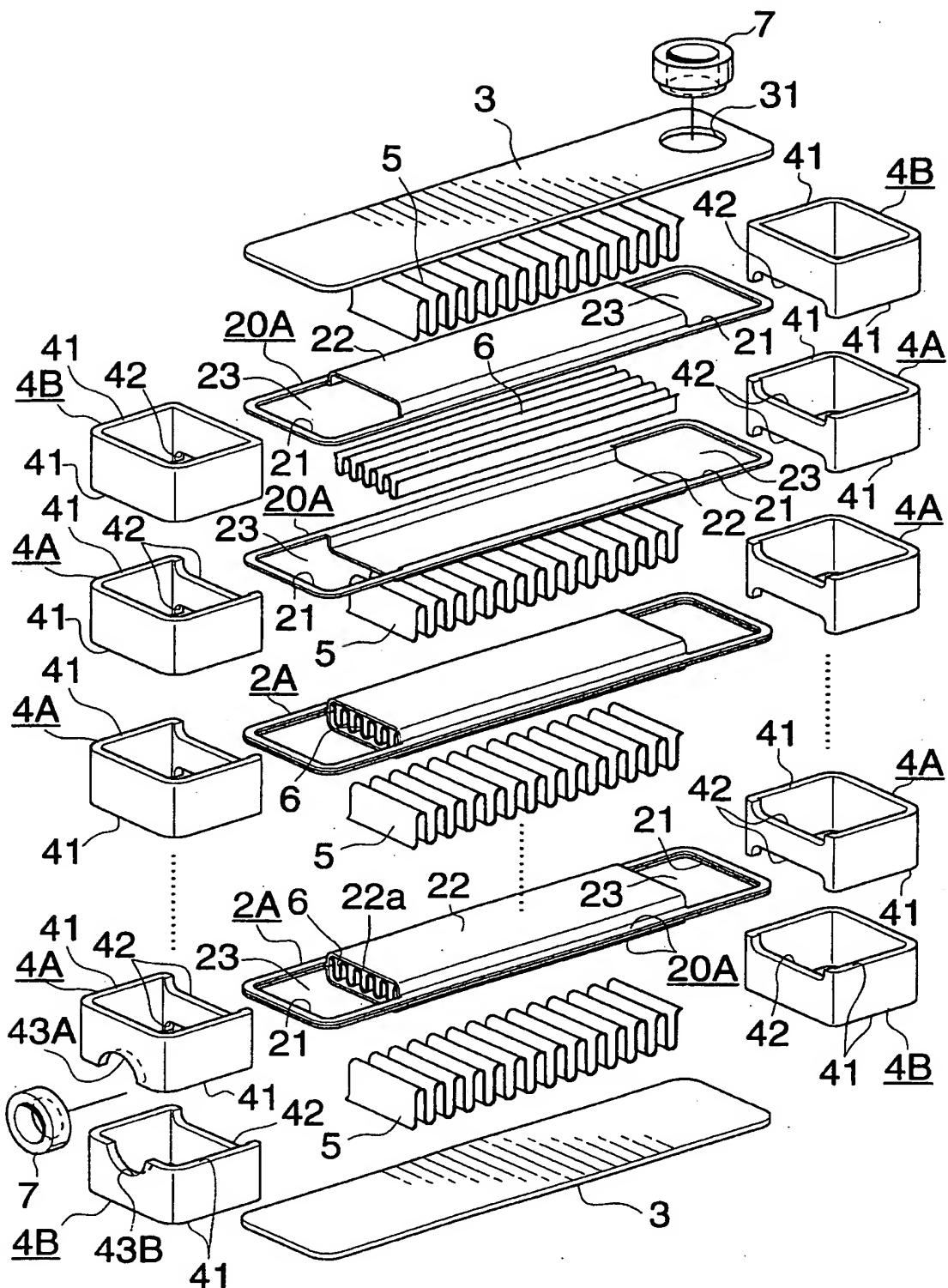
15

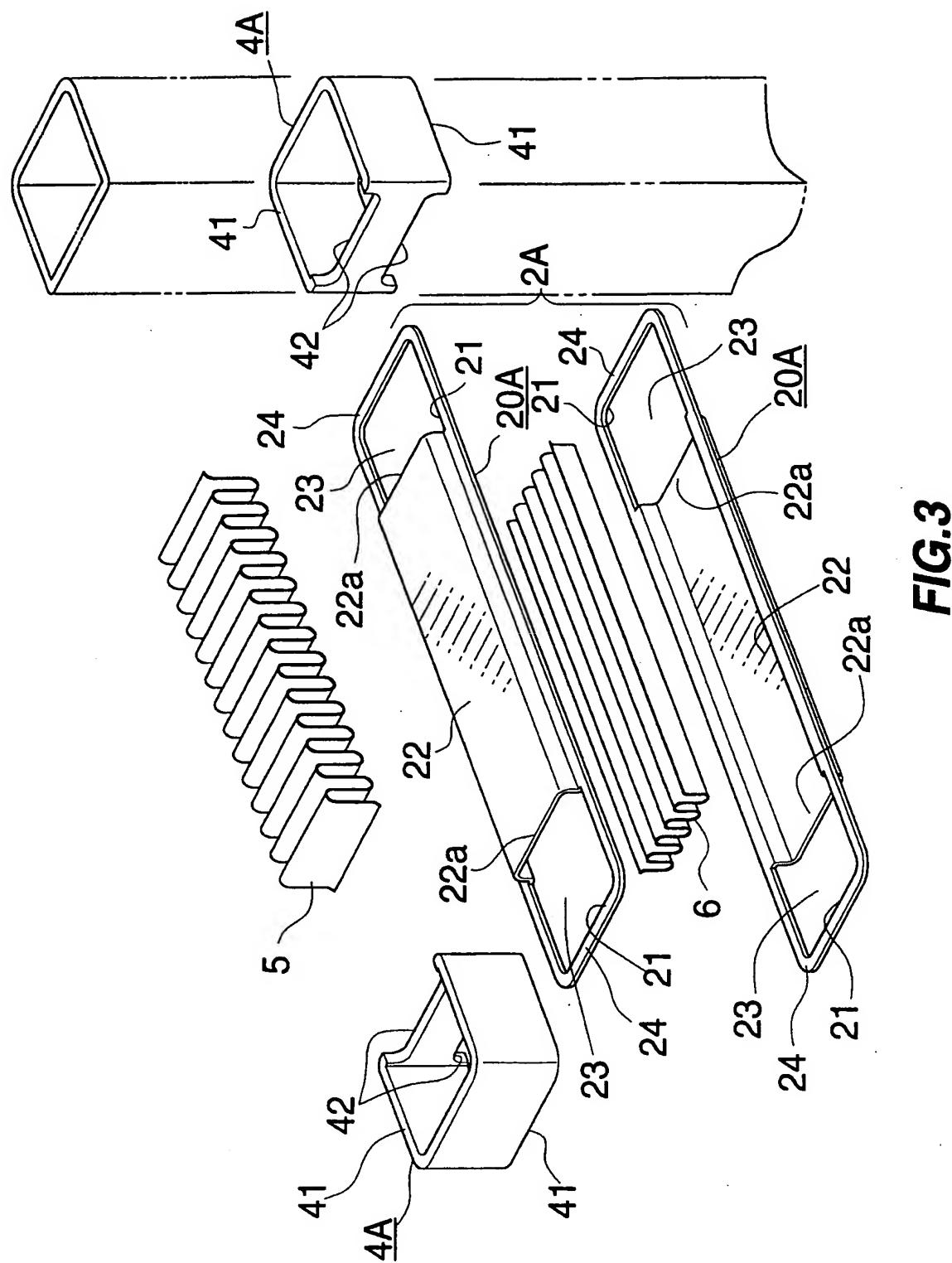
20

25



**FIG. 1**

**FIG.2**



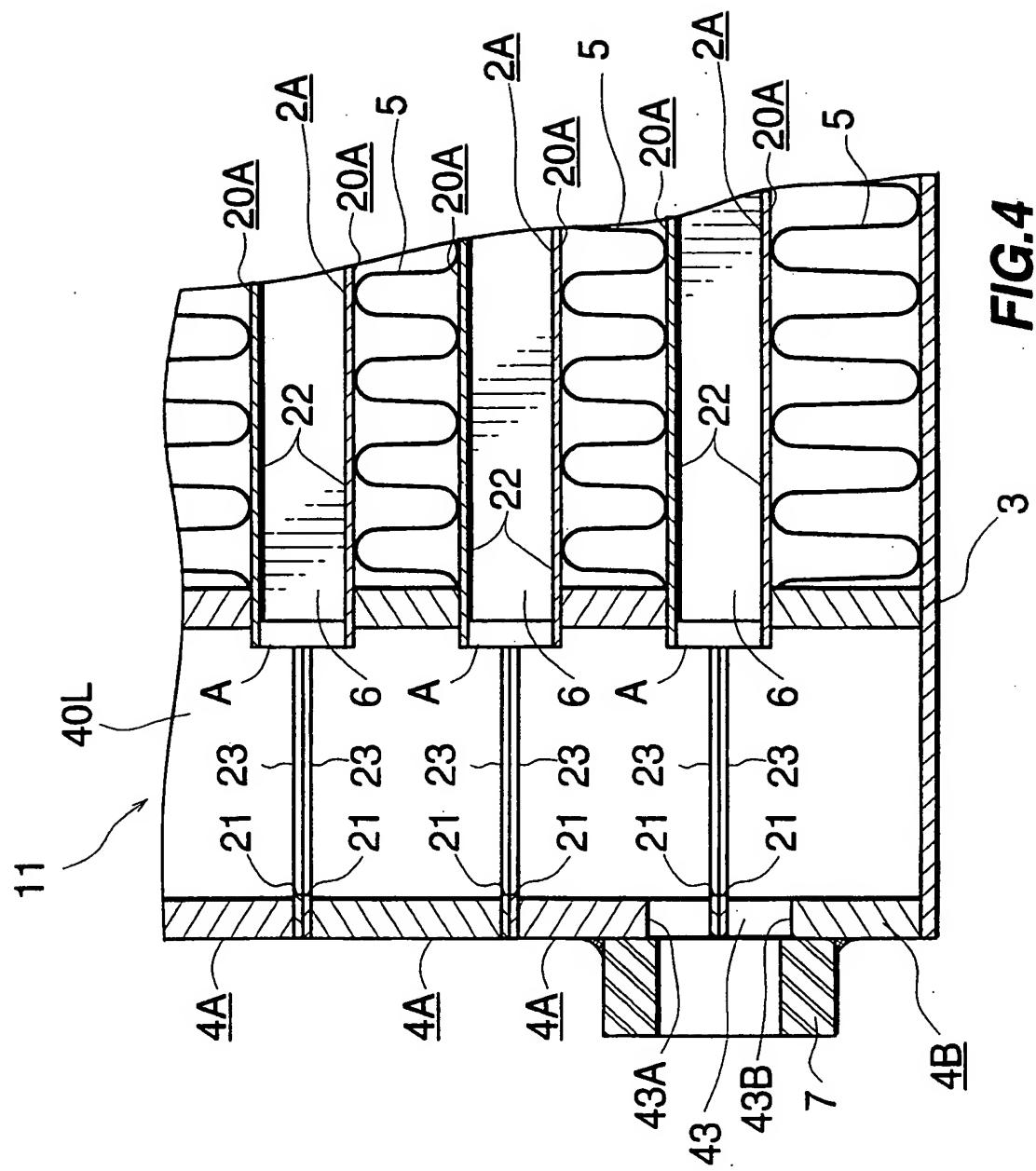
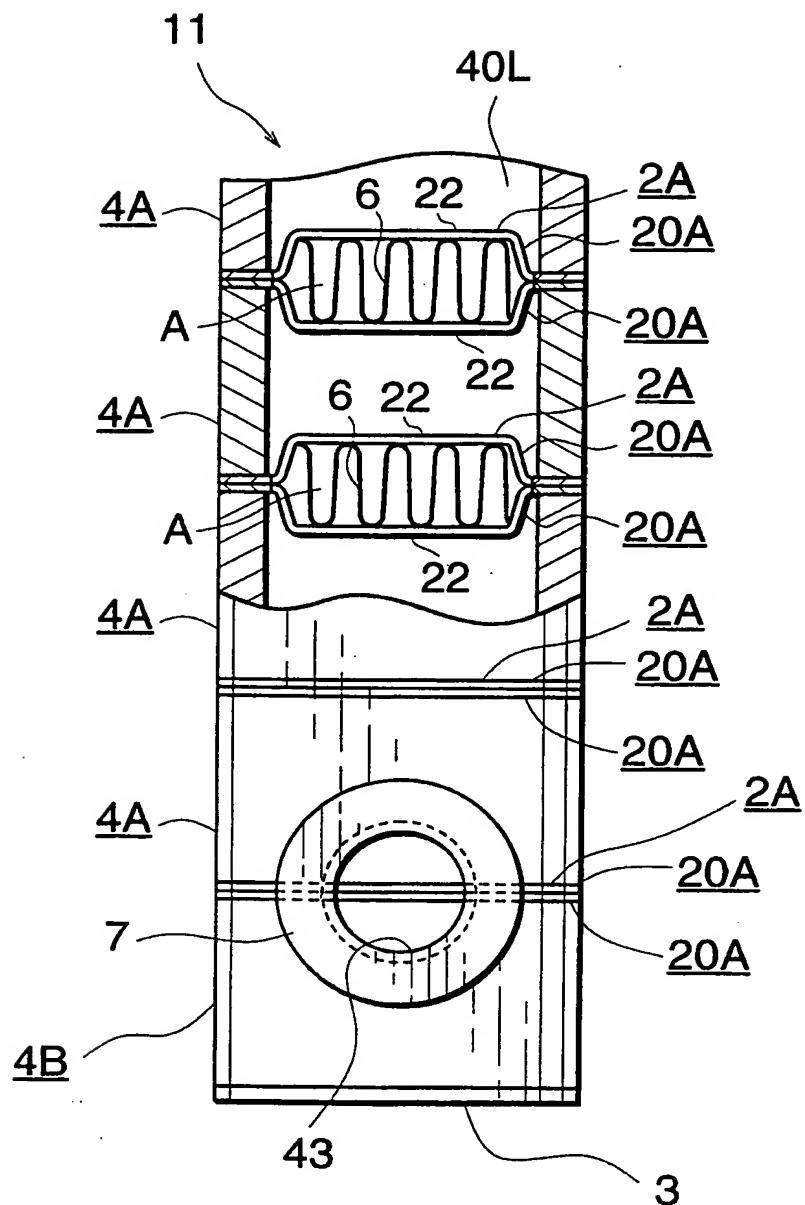
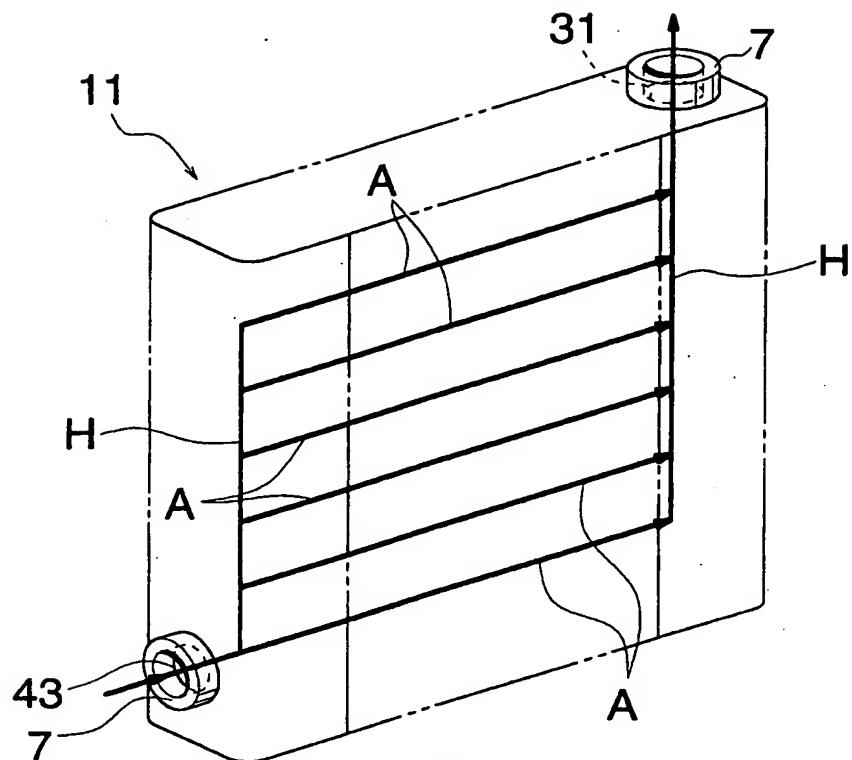
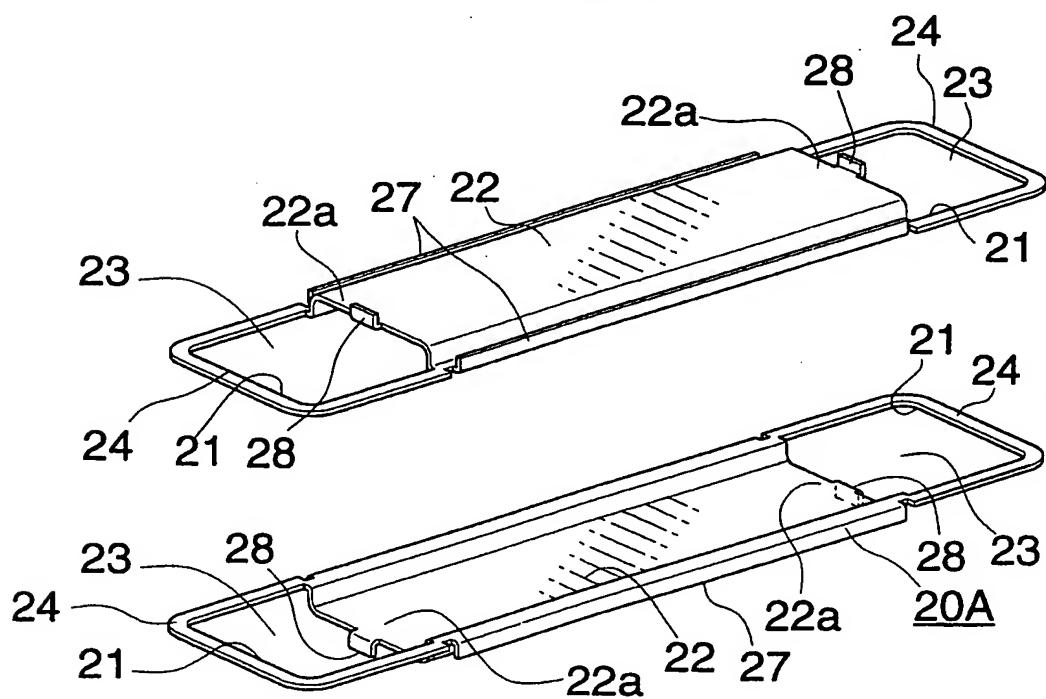
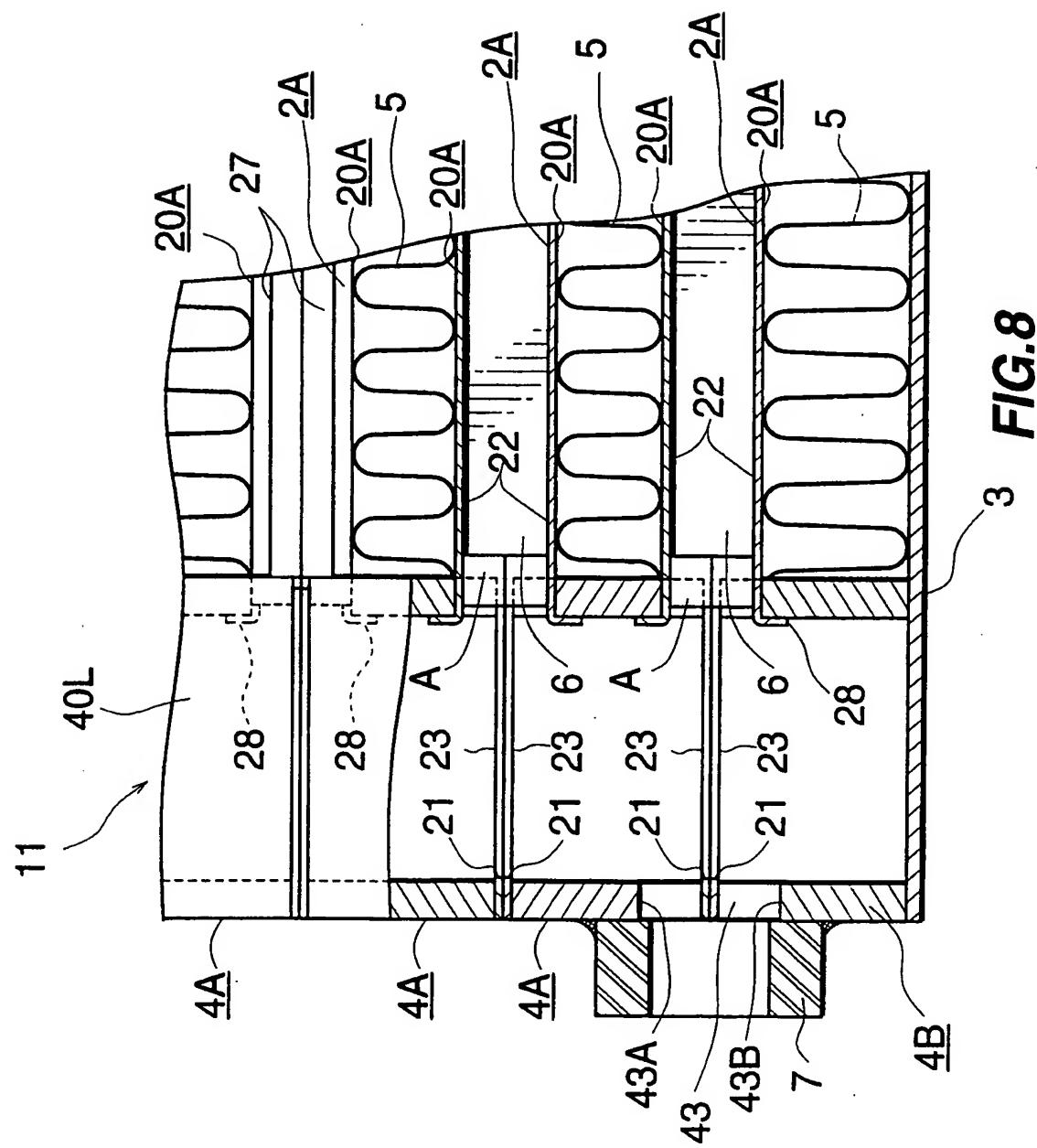
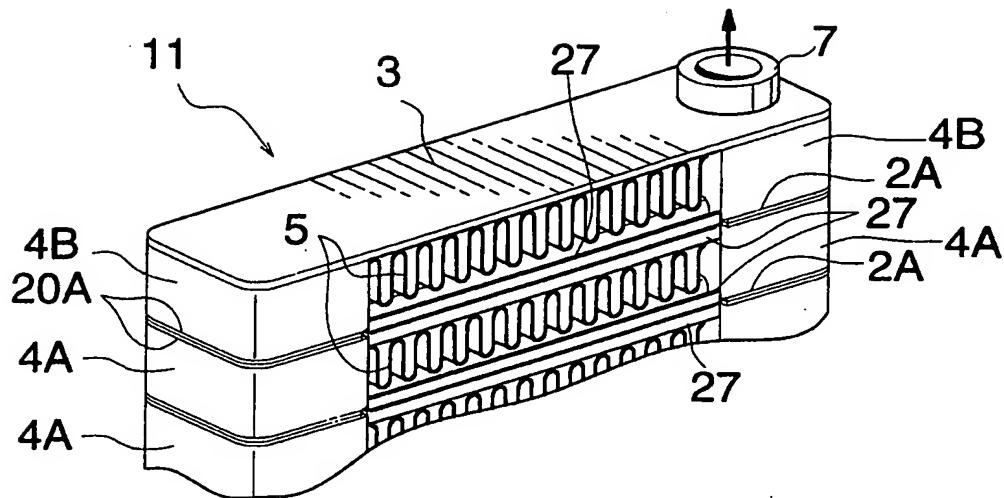
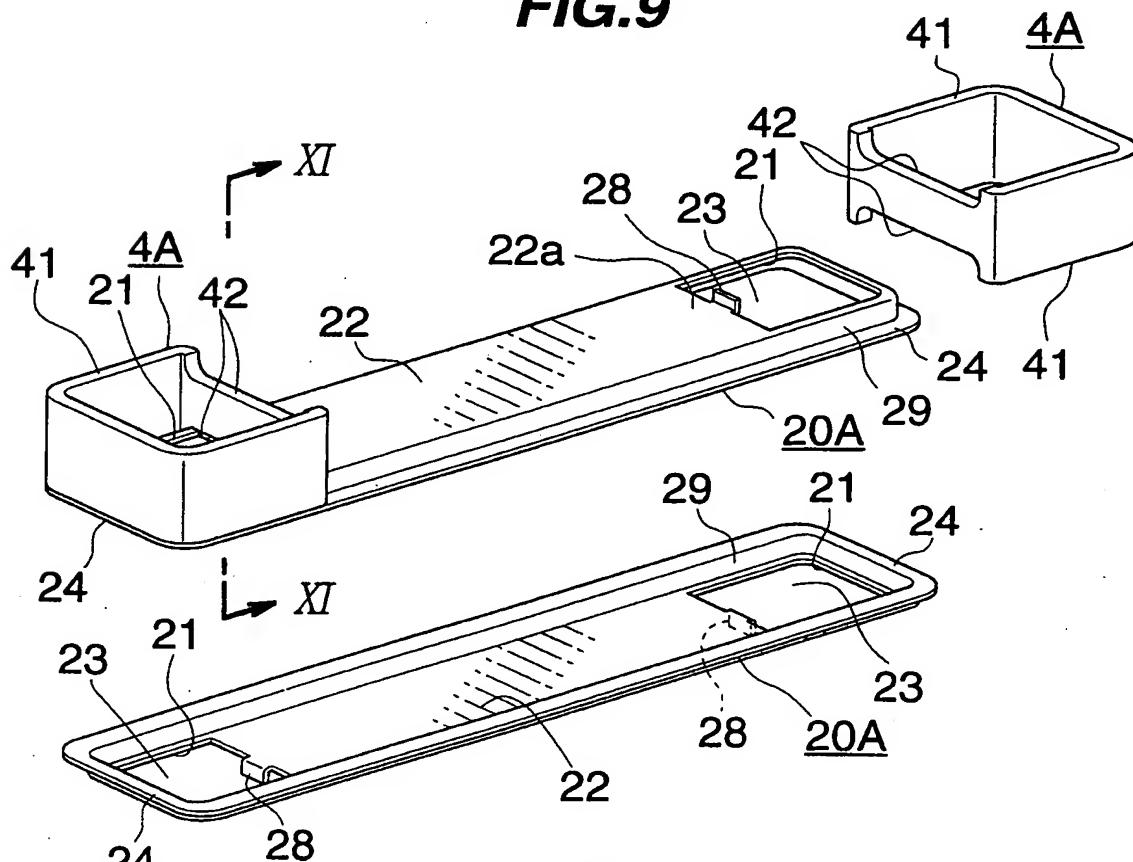


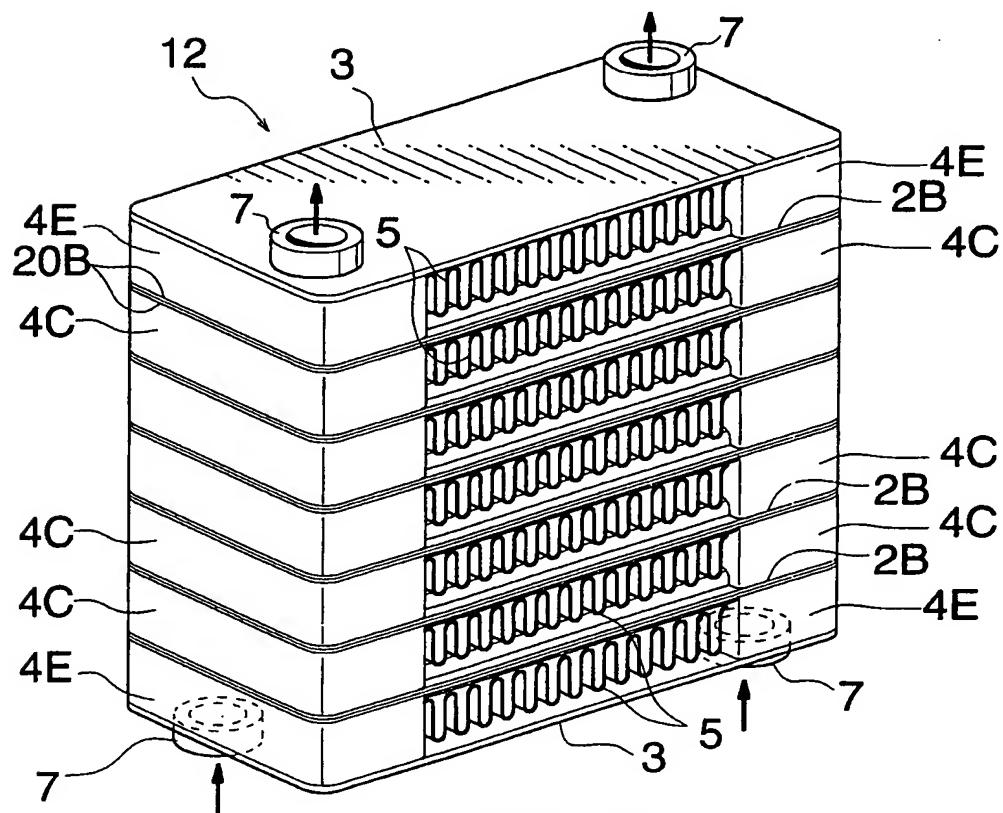
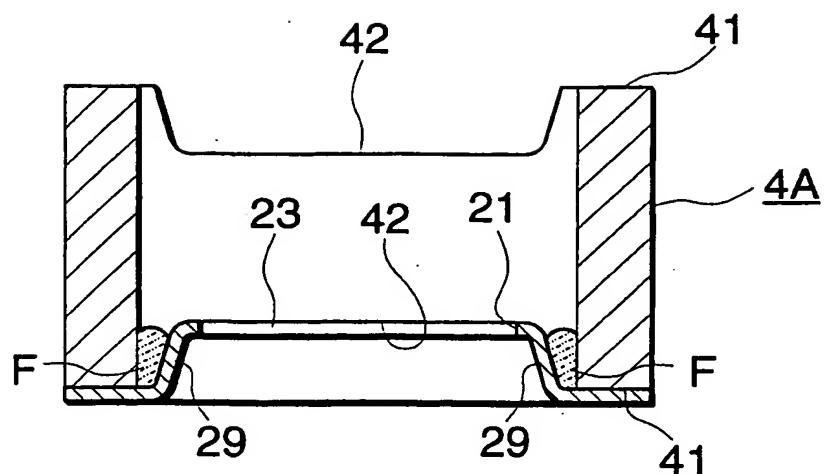
FIG. 4

**FIG.5**

**FIG. 6****FIG. 7**



**FIG. 9****FIG. 10**



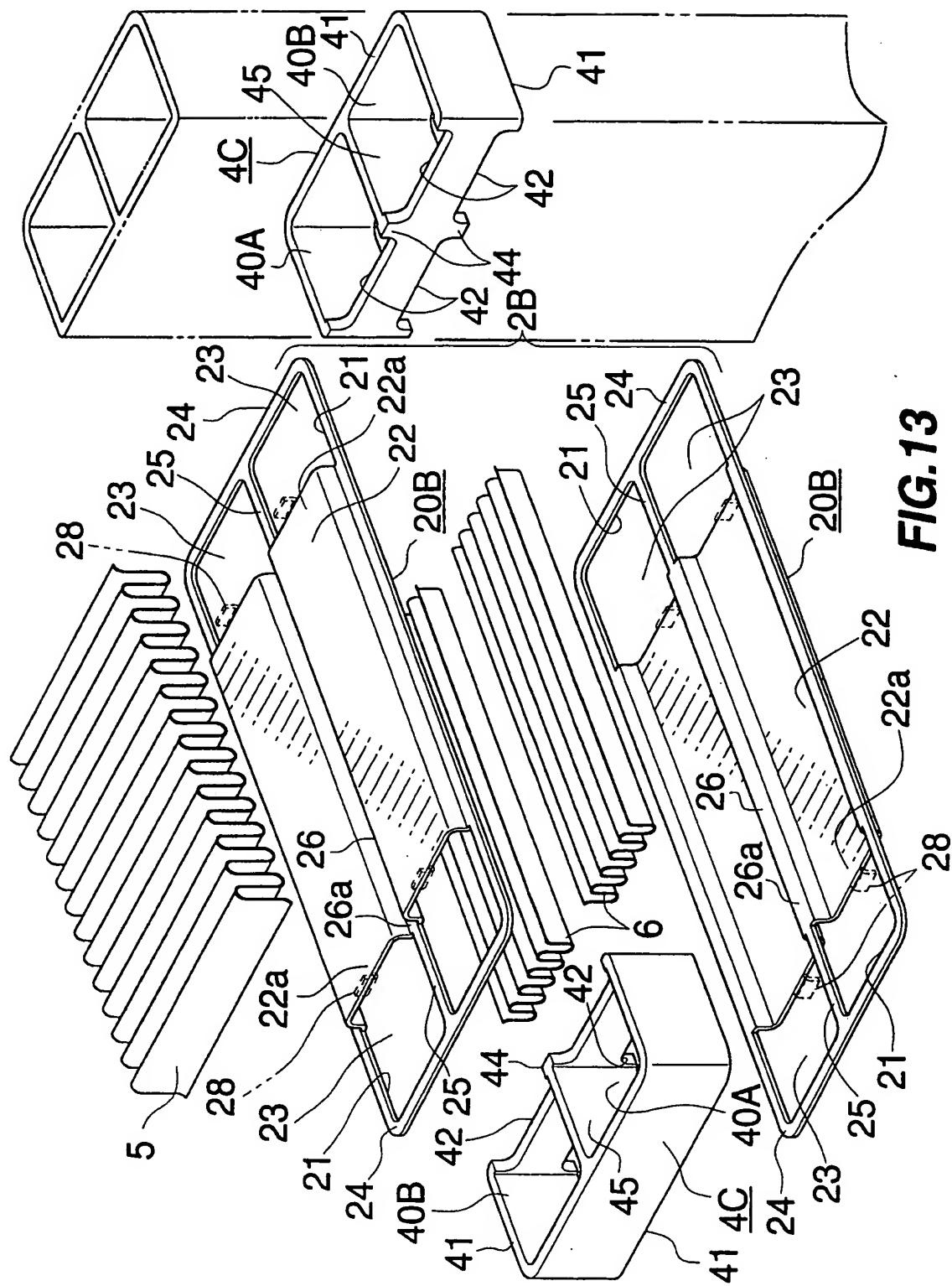
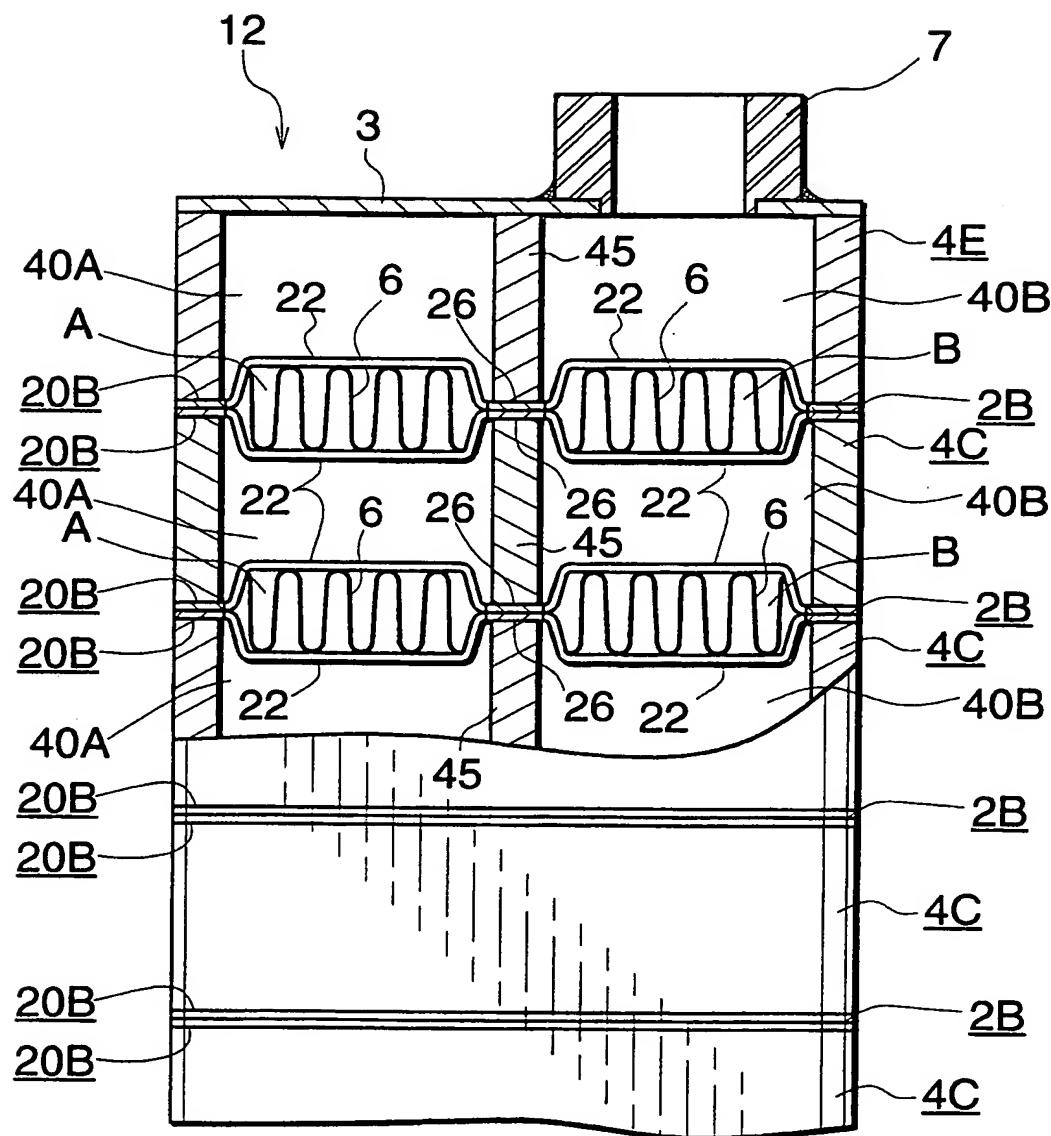
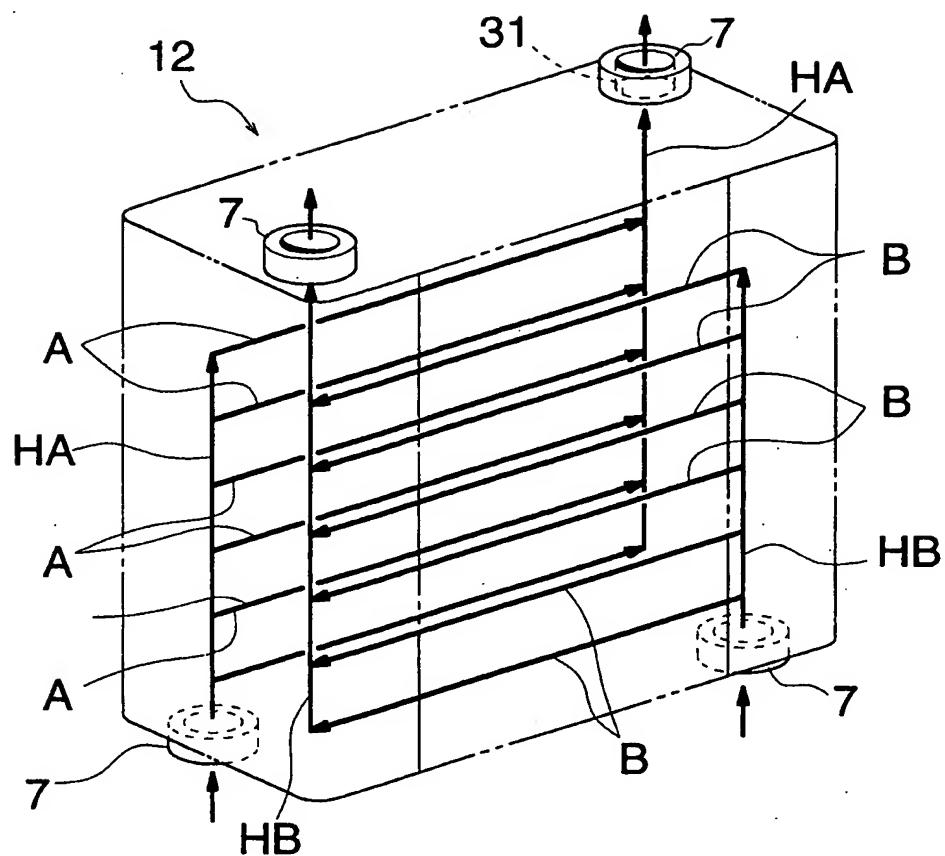
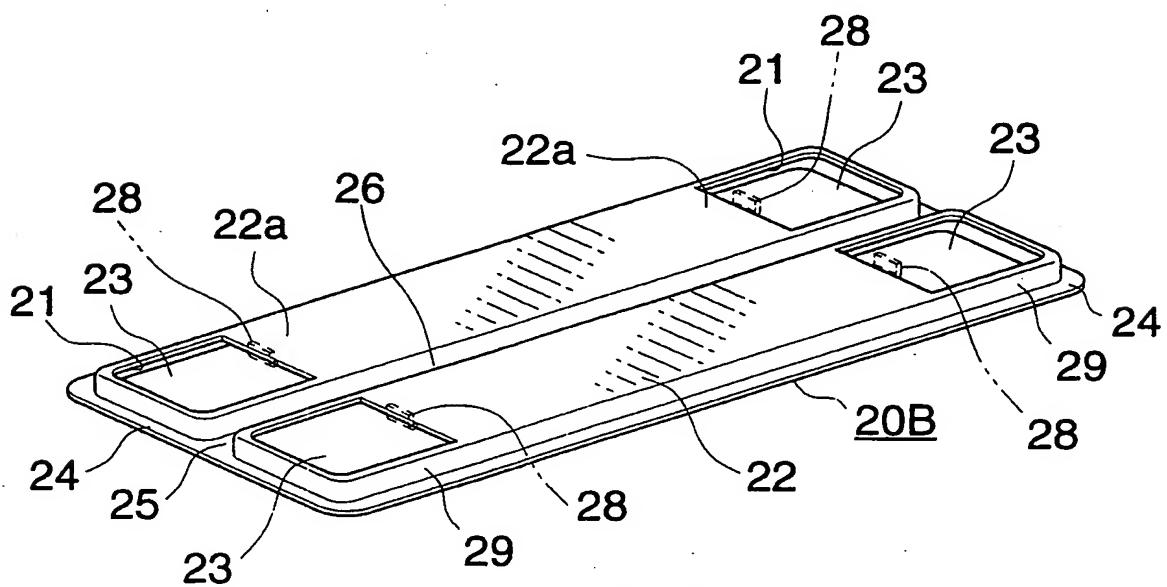


FIG. 13



**FIG. 14**

**FIG. 15****FIG. 16**

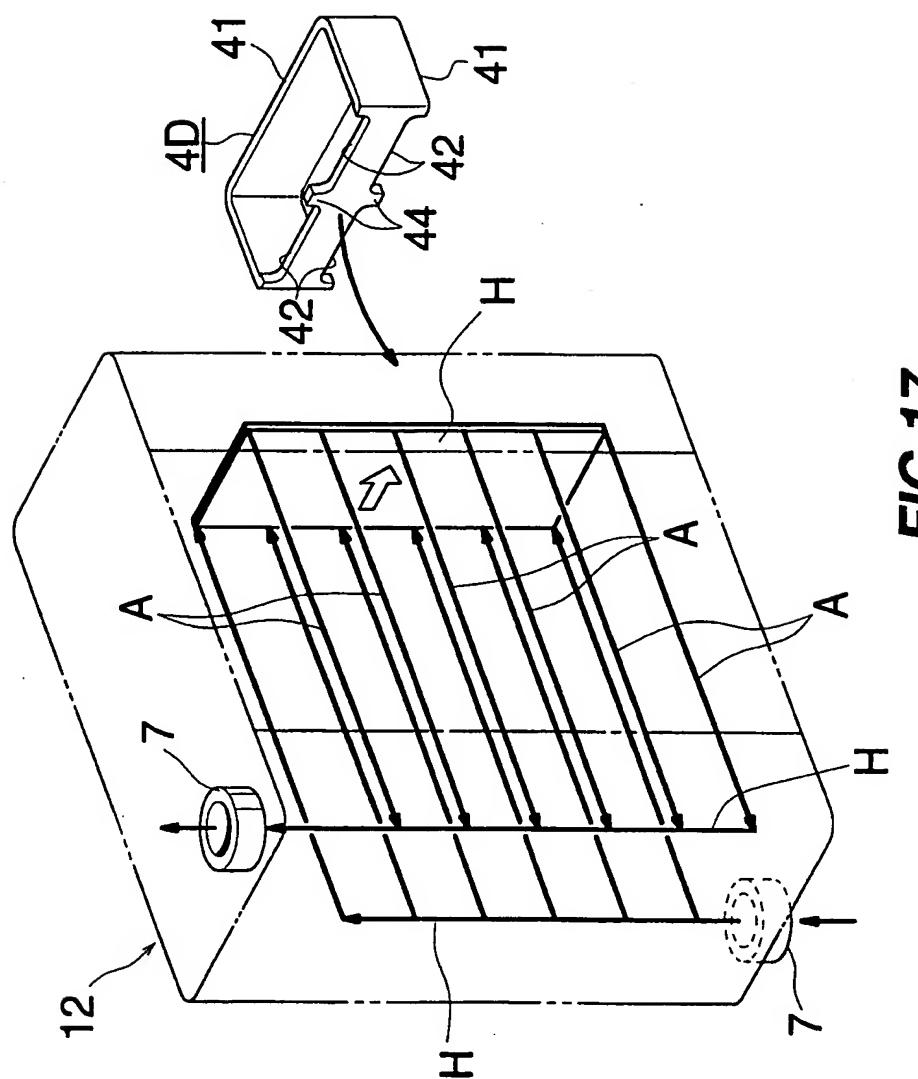


FIG. 17

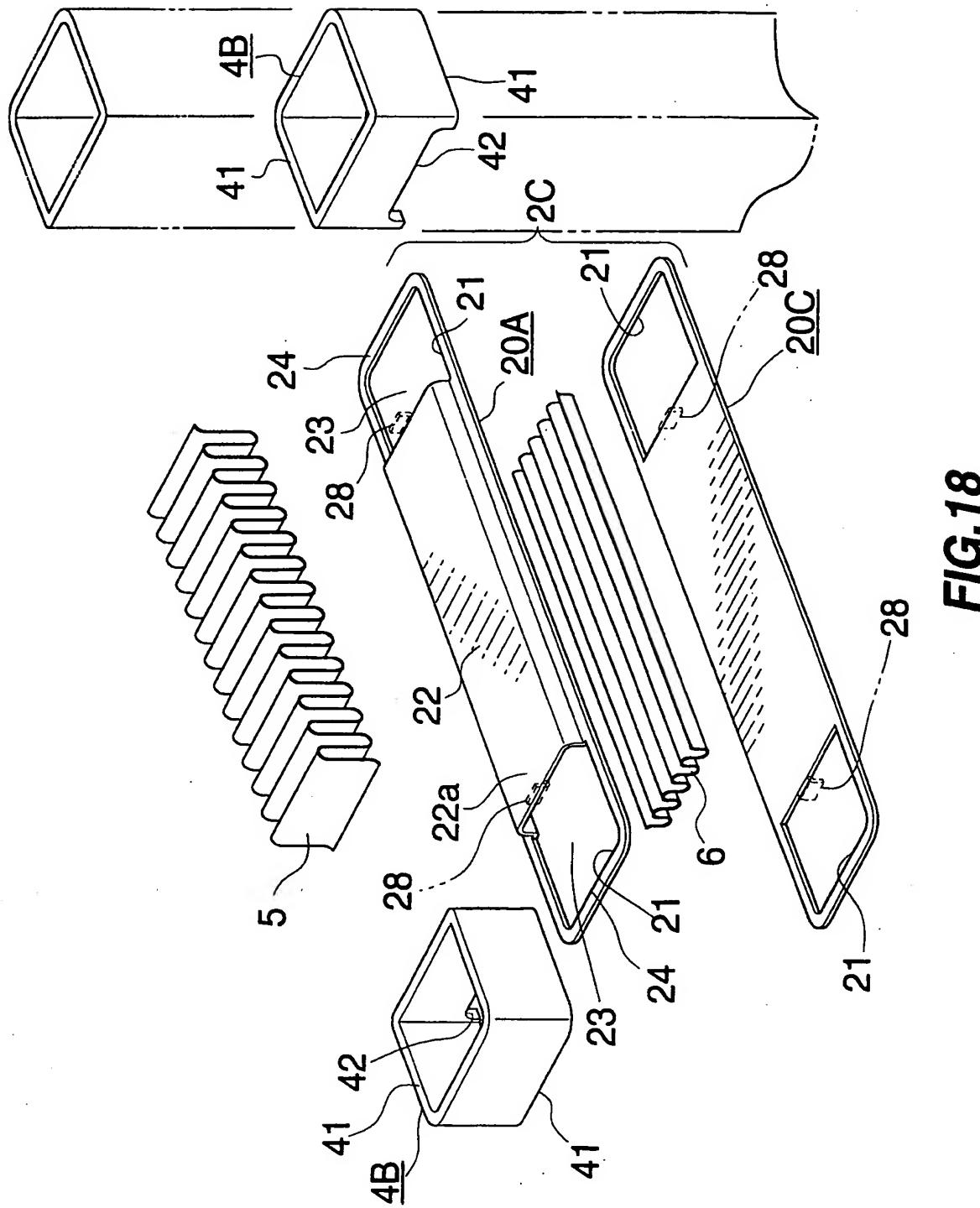
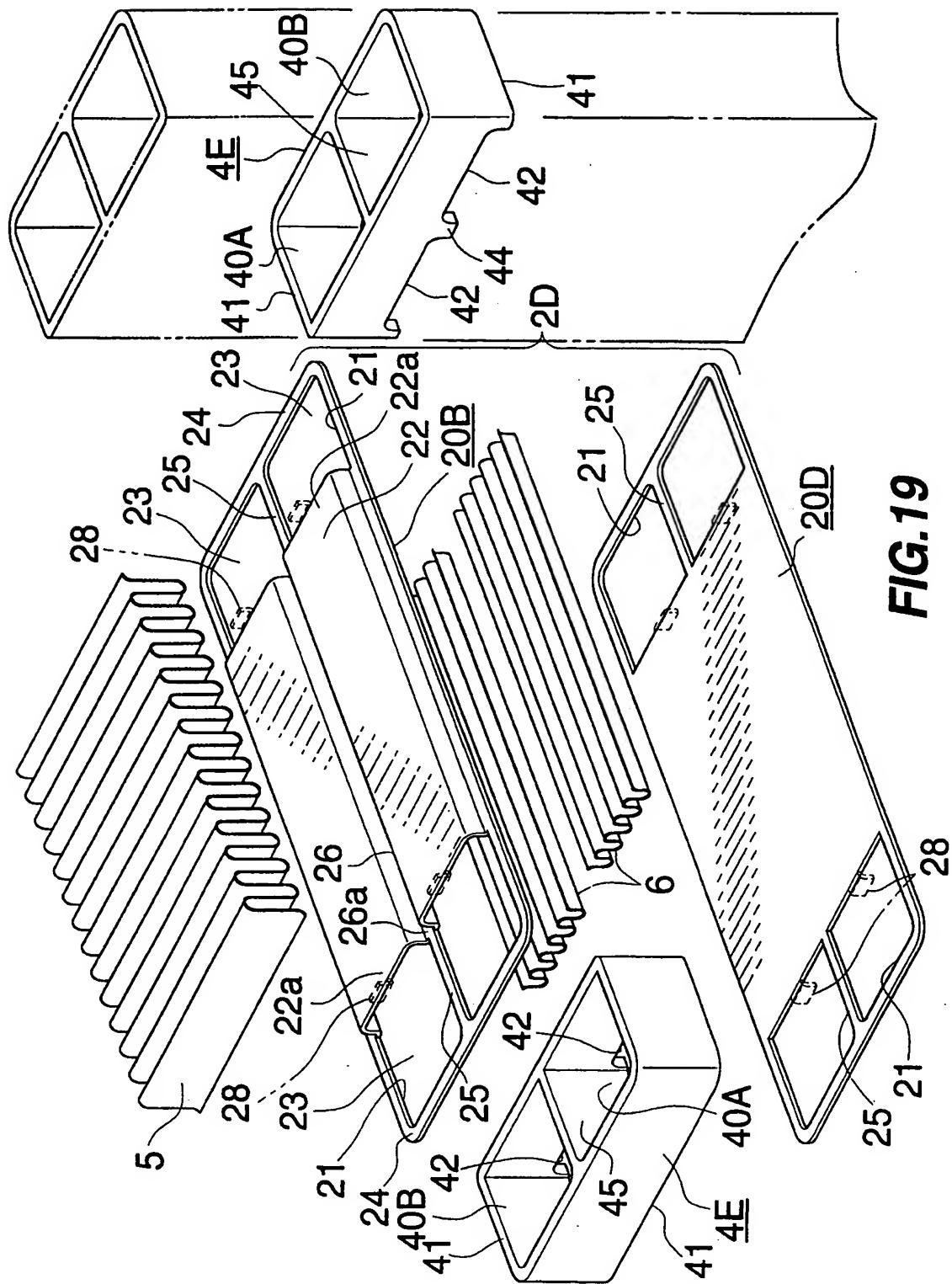


FIG. 18

**FIG. 19**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.C1<sup>6</sup> F28F9/02, F28F3/08, F28D1/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.C1<sup>6</sup> F28F9/00-9/26, F28F3/08, F28D1/00-13/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 57-61160, B2 (Fuji Heavy Industries Ltd.), December 23, 1982 (23. 12. 82) & US, 4379486, A & DE, 3028304, A1	1-14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 404798/1990 (Laid-open No. 92180/1992) (Zexel Corp.), August 11, 1992 (11. 08. 92) (Family: none)	5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143852/1988 (Laid-open No. 69275/1990) (Diesel Kiki K.K.), May 25, 1990 (25. 05. 90) (Family: none)	5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 54570/1987 (Laid-open No. 167090/1988) (Toyo Radiator Co., Ltd.), October 31, 1988 (31. 10. 88) (Family: none)	6-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search March 9, 1998 (09. 03. 98)	Date of mailing of the international search report March 17, 1998 (17. 03. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Faxsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04465

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 38362/1989 (Laid-open No. 133567/1990) (Showa Aluminium Corp.), November 6, 1990 (06. 11. 90) (Family: none)	6-10
A	JP, 6-74672, A (Hisaka Works Ltd.), March 18, 1994 (18. 03. 94) (Family: none)	11-14
A	JP, 5-4600, B2 (Nippondenso Co., Ltd.), January 20, 1993 (20. 01. 93) (Family: none)	11-14

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/04465

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int C1° F 28 F 9/02  
 F 28 F 3/08  
 F 28 D 1/03

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int C1° F 28 F 9/00-9/26  
 F 28 F 3/08  
 F 28 D 1/00-13/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 57-61160, B2 (富士重工業株式会社), 23. 1 2月. 1982 (23. 12. 82), & US, 437948 6, A, & DE, 3028304, A1	1-14
A	日本国実用新案登録出願2-4047798号(日本国実用新案登録 出願公開4-92180号)の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム(株式会社ゼクセル), 11. 8 月. 1992 (11. 08. 92) (ファミリーなし)	5
A	日本国実用新案登録出願63-143852号(日本国実用新案登 録出願公開2-69275号)の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム(ディーゼル機器株式会社), 2 5. 5月. 1990 (25. 05. 90) (ファミリーなし)	5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたものの
- 「I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09.03.98	国際調査報告の発送日 17.03.98
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 千寿哲郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3338 印 3 L 9724

C(続き) .	関連すると認められる文献	関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	日本国実用新案登録出願62-54570号(日本国実用新案登録出願公開63-167090号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(東洋ラジエーター株式会社), 31. 10月. 1988(31. 10. 88) (ファミリーなし)	6-10
A	日本国実用新案登録出願1-38362号(日本国実用新案登録出願公開2-133567号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(昭和アルミニウム株式会社), 6. 11月. 1990(06. 11. 90) (ファミリーなし)	6-10
A	JP, 6-74672, A(株式会社日阪製作所), 18. 3月. 1994(18. 03. 94) (ファミリーなし)	11-14
A	JP, 5-4600, B2(日本電装株式会社), 20. 1月. 1993(20. 01. 93) (ファミリーなし)	11-14